

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年6月14日 (14.06.2001)

PCT

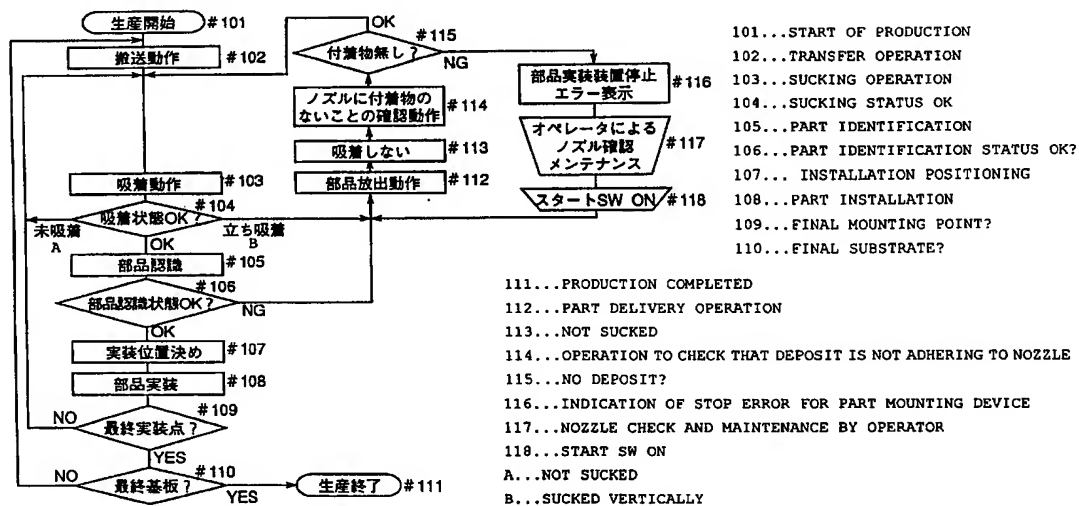
(10) 国際公開番号
WO 01/43523 A1

- (51) 国際特許分類: H05K 13/04 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山本裕樹 (YAMAMOTO, Hiroki) [JP/JP]; 〒400-0056 山梨県甲府市堀之内町891, ジュネパレス向井2-401 Yamanashi (JP). 今福茂樹 (IMAFUKU, Shigeki) [JP/JP]; 〒400-0214 山梨県中巨摩郡白根町百々2004-1, ビューハイツB-202 Yamanashi (JP). 泉田圭三 (IZUMIDA, Keizo) [JP/US]; 60005 イリノイ州 アーリントン・ハイツイースト・セントラル・ロード・ナンバー115, 1501 Illinois (US). 栗林 毅 (KURIBAYASHI, Takeshi) [JP/JP]; 〒409-3822 山梨県中巨摩郡玉穂町下三条1296-3 Yamanashi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/08639
- (22) 国際出願日: 2000年12月7日 (07.12.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/347565 1999年12月7日 (07.12.1999) JP
特願平2000-97965
2000年3月31日 (31.03.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 青山 葆, 外(AOYAMA, Tamotsu et al.); 〒540-0001 大阪府大阪市中央区城見1丁目3番7号 IMPビル 青山特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.

[続葉有]

(54) Title: PART MOUNTING METHOD, PART MOUNTING DEVICE, AND RECORDING MEDIA

(54) 発明の名称: 部品実装方法及び部品実装装置、並びに記録媒体



(57) Abstract: A part mounting method and a part mounting device capable of avoiding a trouble caused by a production operation leaving deposit on a part holding part in the production operation for part installation, wherein, when a part (3) not in a holding posture capable of mounting the part (3) normally is detected in a judgment for holding the posture of the part (3) by the part holding part (14) (#104), the part (3) is delivered to a part collecting device (23) (#112), the part (3) is not sucked at a next part removal position (15) (#113), desirably a part holding posture judging device (17) should be used to detect whether deposit is present or not on the part holding part (14) (#114), and the next part (3) is sucked (#103) after the absence of deposit is confirmed (#115) and, when deposit is observed by the detection, the part mounting device is stopped (#116) or a warning is given, the maintenance of the part holding part (14) is promoted, and the production operation is restarted (#118) after the maintenance of the part holding part (14) is performed (#117).

[続葉有]



WO 01/43523 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(57) 要約:

部品実装の生産動作で、部品保持部に付着物を残したまま生産動作をすることによる障害を回避する部品実装方法、及び部品実装装置を提供する。部品保持部(14)による部品(3)の保持姿勢の判定(#104)で正常に実装できる保持姿勢にない部品(3)を検出した場合、当該部品(3)を部品回収装置(23)へ放出し(#112)、次の部品取り出し位置(15)では部品(3)を吸着せず(#113)、好ましくは部品保持姿勢判定装置(17)を利用して部品保持部(14)に付着物があるか否か検出し(#114)、付着物の無いことを確認(#115)した上で次の部品(3)を吸着する(#103)。前記検出で付着物が確認された場合には、部品実装装置を停止し(#116)、あるいは警告を発し、部品保持部(14)のメンテナンスを促し、部品保持部(14)のメンテナンスが実施(#117)された後、生産動作が再開される(#118)。

明 細 書

部品実装方法及び部品実装装置、並びに記録媒体

5 技術分野

本発明は、電子部品などの部品を電子回路基板などの回路形成体を実装する部品実装方法、及び当該部品実装方法を実施する部品実装装置に関する。本発明は更に、前記部品実装方法を実施するためのコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

10

背景技術

15

電子部品などの部品を電子回路基板に代表される回路形成体を実装する部品実装方法及び部品実装装置においては、部品集合体を装着した部品供給装置を部品実装装置の部品供給部に複数搭載しておき、予め定められた順序で前記複数の部品供給装置の各々から順次部品を部品保持部により取り出す。そして、前記部品保持部における部品の保持姿勢が実装できる姿勢にあるか否かが検出され、前記検出の結果、前記部品が正常に実装できる姿勢にあることが確認されれば、当該部品を保持する部品保持部と当該部品の保持位置とのずれ量が検出される。前記検出の結果に基づく位置補正を加えられた部品が、回路形成体上の予め定められた位置に実装される。部品が正常に実装できる姿勢にない場合や、部品の保持された位置が正常に検出できない場合などには、部品保持部は当該部品を回路形成体を実装する動作を行なうことなく、予め定められた位置でその部品の保持状態を解除し、放出する動作を行う。

20

25

ここで「回路形成体」とは、電子部品が実装される被実装体を意味し、一般には電子回路基板であることが多いが、最近では電子機器の筐体自身に部品を実装するケースなどもあり、本明細書ではこれらを総称して回路形成体と呼ぶものとする。但し、以下の説明においては、理解容易化のためその代表例である基板を用いて行うものとする。

近年、市場における電子機器の小型・軽量化の要請から、基板に実装される部

品が高密度化され、これに対処して基板上への部品の実装間隔がより一層狭くなり、部品が更に小型化される傾向にある。このため、基板上に先に実装された部品に隣接する位置に次の部品を実装する際には、先に実装された部品に障害を与えることがないように、部品保持部に保持された部品の保持姿勢には厳しい管理が必要となる。また、部品保持部である例えばノズル自身も、部品を吸着して保持する先端部の面積が、実装済みの部品との干渉を避けるためにより小さくされる傾向にある。

以下に、従来技術による部品実装装置の構成を、図5から図7を参照して説明する。図5は、部品実装装置の全体概要を示している。図において、部品実装装置には、本体部1、部品供給部2が含まれている。本体部1内においては、部品供給部2から供給される部品を取り出し、本体部1の側面から供給される基板上に前記部品を実装する一連の実装動作が行なわれる。

図6は、部品供給部2へ部品を供給するためのパーツカセット方式による部品供給装置の概要を示す。図6(a)において、部品3は、テープ4に一定間隔5で収納されており、このテープ4は、リール6が巻き取られて収納されている。図6(b)において、リール6はパーツカセット7に装着され、パーツカセット7は、レバー部8が動作することによって一定間隔5で、且つ部品吸着窓9に部品3が位置するように、テープ4を順次送り出す動作を行う。パーツカセット7は、通常、図5に示す部品実装装置の部品供給部2に複数装着される。部品供給部2はモータ駆動により図のX方向に往復移動し、実装すべき部品3が収納されたパーツカセット7が所定の取り出し位置に位置合わせされるよう構成されている。なお、ここでは部品供給装置としてパーツカセット方式によるものを表示しているが、その他にエアを使用して部品を順次供給するバルクフィーダ方式のものや、部品を平面的に配置したトレイなどを使用して供給する方式もある。

図7は、図5に示す部品実装装置の本体部1の内部における部品の取り出し、及び基板上への実装に至る一連の実装動作の概要を示している。図7に示すY方向奥側の部品供給部2には、部品供給装置であるパーツカセット7が取り付けられている。上述のように、パーツカセット7に装着されたリール6からは、レバ

一部 8 の動作によって部品 3 が部品吸着窓 9 へ順次供給される。図示の Y 方向手前側には、本体部 1 に収められた構成要素 10 が示されている。この内、インデックス 11 は、部品の吸着及び基板への実装を行う部品実装ヘッド 12 を円周状に複数配備している。モータ駆動によりインデックス 11 が矢印 13 に示す方向に間欠回転運動を行なうことによって、各部品実装ヘッド 12 が各動作位置を順次移動する。各部品実装ヘッド 12 に装備された部品保持部であるノズル 14 は、部品の吸着・実装ができるよう、モータ駆動により図示の Z 方向の昇降運動、及び Z 軸に平行な軸を中心とした回転運動がそれぞれ可能である。各ノズル 14 には、部品の吸着と解放を行うための負圧・正圧を供給する配管がつながれている。

5 基板 21 は、本体部 1 に回路形成体供給部から搬入され、図示しない回路形成体保持装置に規正保持されて、モータ駆動により図の X、Y の両方向に平面状に移動可能である。

同じく図 7 において、ノズル 14 は、まず部品取り出し位置 15 において、負圧を利用してパーツカセット 7 の部品吸着窓 9 から部品 3 を吸着して取り出す。

15 その後、インデックス 11 の矢印 13 方向の間欠回転運動により、このノズル 14 は次の部品保持姿勢判定位置 16 に移動し、ここで部品保持姿勢判定装置 17 によって、吸着された部品 3 が実装できる状態にあるか否かが判定される。次のインデックス 11 の間欠回転運動により、ノズル 14 は部品保持位置検出位置 18 に移動し、部品保持位置検出装置 19 で部品 3 の吸着位置が検出される。更なるインデックス 11 の間欠回転により、ノズル 14 は次の部品実装位置 20 に移動し、予め設定された実装位置のデータ（NC プログラムによる）に沿って X、Y 両方向に駆動される回路形成体保持装置に規正保持された基板 21 上の予め設定された場所に、ノズル 14 が図の Z 方向に下降して部品 3 を実装する。

20

先の部品保持姿勢判定装置 17 により、部品 3 の保持姿勢が正常に実装できる状態にないと判定された場合には、ノズル 14 は部品実装位置 20 で当該部品 3 を実装することなく、次の部品回収位置 22 にまで移動したときに、部品 3 の吸着を解除して当該部品を部品回収装置 23 に放出する。インデックス 11 に複数配備された部品実装ヘッド 12 の各ノズル 14 は、インデックス 11 の間欠回転運動に同期して、上述のような部品の吸着・実装・必要な放出動作をそれぞれ同

25

時進行させる。図示の符号 2 5 及び 2 6 は、それぞれ部品保持姿勢判定コントローラ、及び部品保持姿勢認識コントローラである。なお、図 7 においては、部品保持姿勢判定位置 1 6 以降の各ノズル位置における部品 3 を、分かり易くするために拡大して描いている。

5

次に、図 8 を参照して、部品の保持姿勢判定方法の概要を説明する。ノズル 1 4 に吸着された部品 3 は、例えばラインセンサなどの部品保持姿勢判定装置 1 7 により、例えば投光側 2 8 から受光側 2 9 に向けて照射される光などを利用してその保持姿勢が判定される。図のように、受光側 2 9 の高さ基準面に対して計測

10

されるノズル 1 4 に保持された部品 3 の高さが、予め定められた高さ $(h_1) =$ (ノズル 1 4 の高さ h_2 - 部品 3 高さ) に対して、予め設定された許容値 Δh の範囲内、すなわち、

$$(h_1 - \Delta h) < h_1 < (h_1 + \Delta h)$$

を満たしていれば、ノズル 1 4 は所定の部品 3 を吸着していると共に、当該部品 3 は実装できる保持姿勢にあると判定される。

15

計測した結果が、予め設定されたノズル 1 4 の高さ h_2 と同一であった場合には、ノズル 1 4 は部品 3 を吸着していないと判定される。また、計測した結果： h_3 が、

$$h_3 < (h_1 - \Delta h)$$

20

の場合には、正常に備品を実装できない保持姿勢(以下、「立ち吸着」と呼ぶ)にあると判定される。立ち吸着と判定された場合には、図 7 の部品実装位置 2 0 ではその部品 3 を実装せず、当該部品 3 は部品回収位置 2 2 で部品回収装置 2 3 に放出される。また、所定の部品 3 ではない部品(従って高さの異なる部品)がノズル 1 4 に吸着された場合においても同様に検出され、当該部品も部品回収位置 2 2 で部品回収装置 2 3 に放出される。

25

図 9 は、次の部品保持位置検出位置 1 8 におけるノズル 1 4 と部品 3 の吸着位置とのずれ量を求める概要を示している。図において、実線の矩形は部品 3 の吸着された状態を、破線の円形は部品 3 を吸着したノズル 1 4 の状態をそれぞれ示

している。部品 3 の目標吸着位置は、部品の形状や重心位置などによってそれぞれ異なり、各部品毎に予め定められるものであるが、ここでは説明容易化のため、目標吸着位置が部品 3 の中心 3 1 にあるものとする。またノズル 1 4 の吸着基準位置も、同様にノズル毎に設定可能であるが、ここでは一般的なノズル 1 4 の中心 3 2 にその基準位置であるものとする。図 7 に示すインデックス 1 1 の部品保持位置検出位置 1 8 に対向する位置に配置されている部品保持位置検出装置 1 9 は、ノズル 1 4 が部品 3 を保持した状態を下方から画像認識装置によって捉え、図 9 に示す部品 3 の中心 3 1 を検出する。これにより、予め知られたノズル 1 4 の中心 3 2 と前記部品 3 の中心 3 1 との X 方向のずれ量 Δx と Y 方向のずれ量 Δy とを検出し、全体のずれ量 Δa を算出する。

部品保持位置検出位置 1 9 では、ノズル 1 4 に保持された部品 3 の傾きも同時に検出される。例えば、図示の部品 3 の矩形形状の各辺がそれぞれ図の X 方向と Y 方向とに平行となる保持状態が所定の傾きである場合には、部品保持位置検出装置 1 9 によって部品 3 の傾き α が検出される

次に、図 10 を参照して、従来技術による部品実装装置での生産動作を説明する。ステップ # 9 0 1 (以下、「ステップ」を省略して # 番号のみで記す。)での生産開始に伴い、# 9 0 2 で基板 2 1 を回路形成体保持装置に搬入して規正し、# 9 0 3 で部品供給部 2 から部品 3 を吸着して取り出す。# 9 0 4 で、部品保持姿勢判定位置 1 6 と対向する位置にある部品保持姿勢判定装置 1 7 により部品 3 の保持姿勢を検出し、部品保持姿勢判定コントローラ 2 5 でその検出の結果に基づいて保持姿勢の判定を行なう。部品 3 の保持姿勢が正常に実装できる範囲内であると判定された場合には # 9 0 5 に進んで、部品保持位置検出位置 1 8 と対向する位置にある部品保持位置検出装置 1 9 と部品保持姿勢認識コントローラ 2 6 により、部品 3 の基準位置である中心 3 1 の検出を行うと共に、部品 3 の中心 3 1 とノズル 1 4 の基準位置である中心 3 2 とのずれ量 Δa (図 9 参照)の検出を行う。さらに、部品 3 の傾き α (同) が検出される。# 9 0 6 で前記両検出が正常に行なわれれば、このずれ量 Δa と傾き α に基づいて保持された部品 3 1 の位置・傾きの補正を行い、# 9 0 7 で部品実装位置 2 0 において基板 2 1 への実

装位置決めをおこない、# 9 0 8 で当該部品 3 を実装する。次に # 9 0 9 では、これが最終実装点、すなわち実装すべき全ての部品 3 が基板 2 1 上に実装されているか否かを判定する。最終実装点であると判定されれば、続いて # 9 1 0 において、この基板 2 1 が最終の基板であるか否かを判定し、そして最終の基板であると判定されれば、# 9 1 1 でこの基板を搬出し、生産動作を終了する。

9 0 4 における部品保持姿勢判定で、部品未吸着と判定された場合には、次の部品実装位置 2 0 で実装動作を行なうことなく、インデックス 1 1 が 1 回転した後、改めて # 9 0 3 の部品吸着動作を行う。# 9 0 4 の部品保持姿勢判定で、立ち吸着と判定された場合、もしくは誤部品吸着と判定された場合には、# 9 1 2 で、部品回収位置 2 2 において部品回収装置 2 3 に部品 3 を放出した上、次のインデックス 1 1 の回転で改めて # 9 0 3 の部品吸着動作を行う。

9 0 9 での最終実装点であるかの判定において、最終実装点ではない、すなわち更なる実装すべき部品があると判定された場合には、# 9 0 3 に戻って次の実装点のための部品吸着動作を行う。# 9 1 0 での最終基板であるかの判定において、最終基板ではないと判定された場合には、必要な全ての部品の実装が終了した基板 2 1 を搬出すると共に、# 9 0 2 に戻って新たな基板を搬入する搬送動作を行い、以下、上述と同様の実装動作を繰り返す。

発明の開示

しかしながら、上述のような従来技術による部品の実装動作には問題があった。昨今の部品の小型化や実装の高密度化によってノズルの部品吸着面の面積が縮小されるなどの影響があり、部品を吸着する前のノズル先端に付着物が無いことの確認や、実装できる状態にないと判定された部品をその後に確実に放出できているかの確認が、極めて難しくなっている。このため従来技術においては、ノズルの先端に付着物が無いことの確認、部品が確実に放出できているかの確認が、明確にはされていない。そして、この確認のために専用のセンサ等の検出装置を新たに追加することは、スペース、コスト等の問題から困難を伴っている。

万一、部品が放出されないままのノズルで新たな部品を取り出す動作を行った場合には、部品吸着のために接近するノズルと吸着すべき部品との間に、放出さ

れずに残ったままの部品が干渉して両部品に障害を及ぼすことになる。また、極端な場合にはノズル自身が損傷を受けることもあり得る。さらには、部品の一部などの僅かな付着物がノズル先端に残っていた場合においては、負圧による吸着力が十分に働かず、新たな部品を正しい姿勢で吸着できずに、次の実装時において支障をきたすことがあり得る。

更には、部品回収位置 2 2 で部品回収装置 2 3 に放出すべき部品が放出されずに不安定な状態のままでノズルに付着している場合、あるいは部品取り出し時に部品が異常な姿勢で取り出されたままノズルと共に移動する場合などにおいて、移動中にその部品が基板上などに誤って落下するようなことになると、実装済の他の部品を傷つけたり、あるいは他のノズルによる部品実装動作に障害を与えたりすることにもなりかねない。

なお、上述の記載は、部品保持部としてエアの正圧・負圧の利用により部品の吸着、保持を行なうノズルを備えた形式の部品実装方式に関して説明している。部品の取り出し・実装には、他にもチャックなどの機械的手段を用いて行なう形式もあり、これらの形式に関しても問題部品を部品回収位置 2 2 で把持状態を解放し放出する際に、その放出が正常に行なわれず、部品もしくは部品の一部が付着物として残るような場合には同様な問題を生じ得る。

したがって本発明は、上記のような問題を解消し、部品供給装置から取り出した部品を保持状態の不良などの原因により放出しなければならない場合において、その部品の放出がされているかどうかの確認を確実に実施することができる部品実装方法、並びに当該部品実装方法を実施する部品実装装置を提供すると共に、部品を所定の部品回収装置に確実に放出することを可能とする部品実装方法、並びに部品実装装置を提供することを目的としている。

本発明にかかる部品実装方法、並びに部品実装装置では、部品を放出した後の部品保持部が次の部品を取り出す前に、好ましくは部品実装装置が既に備えている検出装置を使用して、当該部品保持部に付着物がないことの検出を行なうことにより、前記問題を解消しようとするものであり、具体的には以下の内容を含む。

すなわち、本発明に係る 1 つの態様は、部品供給部に供給された部品を部品保持部により取り出し、前記部品保持部における部品の保持状態を検出し、前記検出の結果、前記部品が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部が回路形成体の実装位置に当該部品を実装し、前記部品が正常に実装できる状態にならない場合には、前記部品保持部は当該部品を実装せず、部品回収位置で当該部品を放出し、次に新たな部品を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法であって、前記部品の保持状態の検出の結果、正常に実装ができる状態にないと判定されて部品を放出した後の部品保持部が次に新たな部品を取り出す前に、当該部品保持部に付着物がないか否かを検出するステップを含む部品実装方法に関する。正常な保持状態にない部品を放出した後の部品保持部が清浄に保たれているかを検出することにより、万一の付着物の残留による部品実装動作への障害を回避するものである。

本発明に係る他の態様は、部品供給部に供給された部品を部品保持部により取り出し、前記部品保持部における部品の保持状態を検出し、前記検出の結果、前記部品が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部は回路形成体の実装位置に当該部品を実装し、前記部品が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部は当該部品を実装せず、部品回収位置で当該部品を放出し、次に新たな部品を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法であって、生産動作を開始した直後に前記部品保持部が最初の部品を取り出す前に、前記部品保持部に付着物がないか否かを検出するステップを含む部品実装方法に関する。生産開始時に、部品保持部が清浄に保たれているかを検出することにより、万一の付着物の残留による部品実装動作への障害を回避するものである。

本発明に係る更に他の態様は、前記部品保持部に付着物がないか否かの検出の結果、付着物が検出された場合、当該部品保持部から前記付着物を取り除かれ、生産動作が再開された直後、当該部品保持部が次に新たな部品を取り出す前に、当該部品保持部に付着物がないか否かの再度の検出を行なうステップを含む。付

着物が確実に取り除かれたことを確認し、万一の付着物残留による部品実装動作への障害を回避するものである。

5 本発明に係る更に他の態様は、前記部品保持部に付着物がないか否かの検出を、前記部品の保持状態を検出する検出装置を用いて行なう。部品保持部への付着物の検出を新たに検出装置を設けることなく実施可能とするものである。

10 本発明に係る更に他の態様は、部品供給部に供給された部品を部品保持部により取り出し、前記部品保持部における部品の保持状態を検出し、前記検出の結果、前記部品が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部が回路形成体の実装位置に当該部品を実装し、前記部品が正常に実装できる状態にない場合には、
15 前記部品保持部は当該部品を実装せず、部品回収位置で当該部品を放出し、次に新たな部品を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法であって、前記部品の保持状態を検出するに際し、当該部品と前記部品保持部との位置ずれ量が、
15 予め定められた許容位置ずれ量を越えている場合には、当該部品は正常に実装できる状態にないと判定する部品実装方法に関する。回路形成体に既に実装された部品に隣接する位置に新たに実装される部品についての前記許容位置ずれ量を予め定めることにより、既に実装された部品と新たに実装動作を行う部品保持部との干渉を回避し、部品実装密度を高めるものである。

20 本発明に係る更に他の態様は、部品供給部に供給された部品を部品保持部により取り出し、前記部品保持部における部品の保持状態を検出し、前記検出の結果、前記部品が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部が回路形成体の実装位置に当該部品を実装し、前記部品が正常に実装できる状態にない場合には、
25 前記部品保持部は当該部品を実装せず、部品回収位置で当該部品を放出し、次に新たな部品を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法であって、前記部品の保持状態の検出の結果、当該部品が正常に実装できる状態にないと判定された場合には、当該部品保持部が前記部品回収位置に移動して当該部品を放出するまでの間、当該部品保持部の移動速度を減速する部品実装方法に関する。正常

に保持されていない部品が部品保持部から落下することを防ぐものである。

本発明に係る更に他の態様は、部品供給部に供給された部品を部品保持部により取り出し、前記部品保持部における部品の保持状態を検出し、前記検出の結果、
5 前記部品が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部が回路形成体の実装位置に当該部品を実装し、前記部品が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部は当該部品を実装せず、部品回収位置で当該部品を放出し、次に新たな部品を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法であって、前記部品の保持状態検出の結果、当該部品が正常に実装できる状態にないために当該
10 部品を放出した後の前記部品保持部が、次に新たな部品を取り出す前に、当該部品保持部に付着物がないか否かを検出する工程と、前記付着物がないか否かを検出する工程で、付着物がないことが確認された場合には、前記部品保持部に次に実装すべき部品を取り出す動作をさせる工程と、前記付着物がないか否かを検出する工程で、付着物が検出された場合には、生産動作を停止する工程と、前記付
15 着物が検出された部品保持部から付着物が取り除かれ、生産動作が再開された後に、当該部品保持部で次に実装すべき部品を取り出す工程と、を有する部品実装方法に関する。正常に実装できる状態にない部品を放出した後の前記部品保持部が清浄に保たれているかを検出し、万一の付着物の残留による部品実装動作への障害を回避するものである。

本発明に係る更に他の態様は、部品供給部に供給された部品を部品保持部により取り出し、前記部品保持部における部品の保持状態を検出し、前記検出の結果、
前記部品が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部が回路形成体の実装位置に当該部品を実装し、前記部品が正常に実装できる状態にない場合には、
25 前記部品保持部は当該部品を実装せず、部品回収位置で当該部品を放出し、次に新たな部品を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法であって、生産動作を開始した直後の最初の部品を取り出す前に、前記部品保持部に付着物がないか否かを検出する工程と、前記付着物がないか否かを検出する工程で、付着物がないことが確認された場合には、部品の取り出しを開始する工程と、前記付着

物が無い否かを検出する工程で、付着物が検出された場合には、生産動作を停止する工程と、前記付着物が検出された部品保持部から付着物が取り除かれ、生産動作が再開された後に、当該部品保持部で実装すべき部品を取り出す工程と、を有する部品実装方法に関する。生産開始時の部品保持部が清浄に保たれていることを検出し、万一の付着物の残留による部品実装動作への障害を回避するものである。

本発明に係る更に他の態様は、部品供給部に供給された部品を部品保持部により取り出し、前記部品保持部における部品の保持状態を検出し、前記検出の結果、前記部品が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部が回路形成体の実装位置に当該部品を実装し、前記部品が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部は当該部品を実装せず、部品回収位置で当該部品を放出し、次に新たな部品を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法であって、前記部品の保持状態を検出する際に、当該部品と前記部品保持部との位置ずれ量と予め定められた許容位置ずれ量とを比較する工程と、前記部品と前記部品保持部との位置ずれ量が、前記予め定められた許容位置ずれ量に収まっている場合には、当該位置ずれの補正を行った上で当該部品を回路形成体の所定位置に実装する工程と、前記部品と前記部品保持部との位置ずれ量が、前記予め定められた許容位置ずれ量を越えている場合には、前記部品を回路形成体上に実装せず、部品回収位置で当該部品を放出する工程と、を有する部品実装方法に関する。部品保持部に保持される部品の許容位置ずれ量を予め設定することにより、回路形成体への部品の実装密度を高めるものである。

本発明に係る更に他の態様は、部品供給部に部品を供給する部品供給装置と、前記部品が実装される回路形成体を規正して保持する回路形成体保持装置と、前記部品供給部から部品を取り出して保持し、前記規正して保持された回路形成体に当該部品を実装する部品実装ヘッドと、前記部品実装ヘッドが部品を取り出した後、当該部品が前記回路形成体の実装される前に、前記部品実装ヘッドの部品保持部における当該部品の保持状態を検出する検出装置と、前記検出装置による

検出の結果、当該部品が正常に実装できる保持状態にないと判定された場合に、当該部品を回収する部品回収装置と、前記部品実装ヘッドを、少なくとも前記部品を取り出す位置と、前記保持状態を検出する位置と、前記部品を回路形成体の実装する位置と、前記部品を回収する位置とへ搬送する搬送手段と、を備えた部品実装装置であって、前記検出装置による検出の結果、前記部品が正常に実装できる保持状態にないと判定され、前記部品実装ヘッドが当該部品を前記部品回収装置へ放出した後、次の部品を取り出す前に、当該部品実装ヘッドの部品保持部に付着物がないか否かを、前記部品の保持状態を検出する検出装置により検出する制御部を有する部品実装装置に関する。

本発明に係る更に他の態様は、部品供給部に部品を供給する部品供給装置と、前記部品が実装される回路形成体を規正して保持する回路形成体保持装置と、前記部品供給部から部品を取り出して保持し、前記規正して保持された回路形成体に当該部品を実装する部品実装ヘッドと、前記部品実装ヘッドが前記部品を取り出した後、当該部品を前記回路形成体の実装する前に、当該部品実装ヘッドの部品保持部における部品の保持状態を検出する検出装置と、前記検出装置による検出の結果、前記部品が正常に実装できる保持状態にないと判定された場合に、当該部品を回収する部品回収装置と、前記部品実装ヘッドを、少なくとも前記部品を取り出す位置と、前記保持状態を検出する位置と、前記部品を回路形成体の実装する位置と、前記部品を回収する位置とへ搬送する搬送手段と、を備えた部品実装装置であって、生産動作を開始した直後で、前記部品実装ヘッドが最初の部品を取り出す前に、当該部品実装ヘッドの部品保持部に付着物がないか否かを、前記部品の保持状態を検出する検出装置により検出する制御部を有する部品実装装置に関する。生産開始時に部品保持部に付着物がないことを確認することにより、万一の付着物の残留による部品実装動作への障害を回避するものである。

本発明の更に他の態様は、前記検出装置が、前記部品と前記部品保持部との位置ずれ量を検出し、当該位置ずれ量が予め定められた許容位置ずれ量を越えている場合には、当該部品は正常に実装できる状態にないと判定する。部品保持部に

保持される部品の前記位置ずれ量を予め設定することにより、部品の実装密度を高めるものである。

5 本発明に係る更に他の態様は、前記部品実装装置が、部品保持部の付着物を取り除く付着物除去装置を更に含み、前記部品保持部に付着物がないか否かの検出の結果、付着物が検出された場合、もしくは保持された部品が正常に実装できる保持状態にないと判定された部品保持部が当該部品を部品回収装置に放出した場合、前記付着物除去装置が当該部品保持部から付着物を取り除く。付着物除去装置を備えることにより、効率的な付着物の除去を可能にするものである。前記付着物除去装置は、前記部品保持部に圧縮空気を噴出するエアノズル、前記部品保持部近傍で吸引作用をする真空吸引ノズル、もしくは前記部品保持部を清掃するブラシ状部材のいずれか、もしくはこれらの組み合わせとすることであっても良い。

15 本発明に係る更に他の態様は、部品供給部に部品を供給する部品供給装置と、前記部品が実装される回路形成体を規正して保持する回路形成体保持装置と、前記部品供給部から部品を取り出して保持し、前記規正して保持された回路形成体に当該部品を実装する部品実装ヘッドと、前記部品実装ヘッドが部品を取り出した後、当該部品を前記回路形成体を実装する前に、当該部品実装ヘッドの部品保持部における当該部品の保持状態を検出する検出装置と、前記検出装置による検出の結果、当該部品が正常に実装できる保持状態にないと判定された場合に当該部品を回収する部品回収装置と、前記部品実装ヘッドを、少なくとも前記部品を取り出す位置と、前記保持状態を検出する位置と、前記部品を回路形成体を実装する位置と、前記部品を回収する位置とへ搬送する搬送手段と、を備えた部品実装装置であって、前記部品の保持状態の検出の結果、当該部品が正常に実装できる状態にないと判定された場合には、当該部品保持部が前記部品回収装置に当該部品を放出するまでの間、前記搬送手段が、当該部品保持部を装着した部品実装ヘッドの移動速度を減速させる制御部を有する部品実装装置に関する。正常な保持状態にない部品が部品保持部から落下することを回避するものである。

本発明に係る更に他の態様は、コンピュータに、部品保持部が部品供給部から部品を取り出す手順と、前記部品保持部に保持された部品が実装できる姿勢にあるか否かを検出する手順と、前記検出の結果、当該部品が正常に実装できる保持姿勢にあると判定された場合には、前記部品保持部と前記部品の吸着位置との位置ずれを算出して位置補正を行ない、回路形成体に前記部品を実装する手順と、前記検出の結果、当該部品が実装できる保持姿勢にないと判定された場合には、当該部品を回路形成体上に実装せず、部品回収装置で当該部品を回収する手順と、前記部品回収装置で部品を放出する動作をした部品保持部が、次に実装すべき部品を取り出す動作をする前に、当該部品保持部に付着物がないか否かを検出する手順と、前記付着物がないか否かを検出する手順で、付着物がないことが確認された場合には、前記部品保持部に次に実装すべき部品を取り出す動作をさせる手順と、前記付着物がないか否かを検出する処理で、付着物が検出された場合には、生産動作を停止する手順と、前記付着物が検出された部品保持部から付着物が取り除かれ、生産動作が再開された後に、当該部品保持部で次に実装すべき部品を取り出す動作をさせる手順と、を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。本発明で開示する部品保持部への付着物の除去を確実に行う手順をコンピュータにより制御可能にするものである。

前記記録媒体には、生産動作を開始した直後に、前記部品保持部により部品供給部から部品を取り出す前記手順の前に、前記部品保持部に付着物がないか否かを検出する手順と、前記付着物がないか否かを検出する手順で、付着物がないことが確認された場合には、前記部品保持部に部品を取り出す動作をさせる手順と、前記付着物がないか否かを検出する手順で、付着物が検出された場合には、生産動作を停止する手順と、前記付着物が検出された部品保持部から付着物が取り除かれ、生産動作が再開された後に、当該部品保持部に実装すべき部品を取り出す動作をさせる手順と、を加えてもよい。もしくは、前記の生産動作が再開された後に、部品保持部に実装すべき部品を取り出す動作をさせる前記手順の前に、当該部品保持部に付着物がないか否かを再度検出する手順と、前記付着物がないか

否かを再度検出する手順で、付着物がないことが確認された場合には、当該部品保持部に部品を取り出す動作をさせる手順と、前記付着物がないか否かを再度検出する処理で、付着物が検出された場合には、生産動作を再度停止する手順と、を加えてもよい。

5

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明にかかる一実施の形態の部品実装方法における生産動作の流れを示すフローチャートである。

10

図 2 は、本発明にかかる他の実施の形態の部品実装方法における生産動作の流れを示すフローチャートである。

図 3 は、本発明にかかる更に他の実施の形態の部品実装方法における生産動作の流れを示すフローチャートである。

図 4 は、本発明にかかる一実施の形態の部品実装装置のブロック図である。

図 5 は、従来技術による部品実装装置の概要を示す斜視図である。

15

図 6 (a) 及び (b) は、従来技術による部品供給装置の概要を示す説明図である。

図 7 は、従来技術による部品実装装置の本体部の概要を示す説明図である。

図 8 は、従来技術による部品保持姿勢判定方法を示す説明図である。

図 9 は、従来技術による部品保持姿勢検出方法を示す説明図である。

20

図 10 は、従来技術による部品実装方法における生産動作の流れを示すフローチャートである。

図 11 (a) ～ (c) は、本発明の実施の形態に係る付着物除去装置の例を示す斜視図である。

25

発明の実施の形態

本発明の各種実施の形態にかかる部品実装方法、及び部品実装装置につき、図面を参照して説明する。なお、以下に示す各説明においては、部品実装装置として、間欠回転運動を行うインデックスに複数の部品実装ヘッドが円周状に配置され、順次部品の取り出しから基板への実装を行なうロータリ式の部品実装を行う

ものを例としている。しかしながら、本発明がこのロータリ式の部品実装方法への適用に限定されるものではない。例えば、部品実装ヘッドをX、Yの両方向に平面状に移動させることにより、部品の取り出し及び実装を行うXYロボット方式の部品実装方法においても、あるいはその他の実装方法であっても同様に適用することができる。

さらに、以下に示す各説明においては、部品実装ヘッドに装着された部品保持部が、エアの正圧・負圧を利用して部品の取り出しと基板上への実装を行なうノズル形式の部品保持部を例にしているが、例えばチャックなどを使用して機械的に部品を把持して取り出し、実装を行なう機械式の部品保持部を有する他の部品実装装置であっても、本発明を同様に適用することができる。又、部品が実装される被実装体が、以下では代表例である基板を例として説明しているが、部品の上に更に部品を実装するケースや、筐体に部品を実装するケースなど、基板の代りに他の回路形成体を実装することであっても適用が可能である。

<実施の形態 1>

図1は、本発明の実施の形態1にかかる部品実装方法、及び当該部品実装方法を実施する部品実装装置の生産動作の流れを示している。なお、本実施の形態で使用する部品実装装置の本体部における構成は、図7を参照して説明した従来技術に係るものと同様である。本実施の形態にかかる部品実装方法では、正常に実装できる状態にない部品を部品回収装置に放出したノズルに対し、前記放出の後に付着物が残っていないか否かの検出を行ない、付着物がないことを確認した後、始めて部品の再吸着を行なうものとしている。

本実施の形態にかかる部品実装方法、及び部品実装装置の生産動作は、図1において、ステップ#101（以下、「ステップ」を省略して#番号のみ記す。）の生産開始に伴い、#102で基板21を回路形成体保持装置に搬入して規正保持し、#103で部品供給部2から部品3を吸着して取り出す。次に、#104で、部品保持姿勢判定位置16において、部品保持姿勢判定装置17により部品3の保持姿勢が判定される。ここで、部品3の保持姿勢が正常に実装できる範囲内にあると判定された場合には、#105に進み、部品保持位置検出位置18に

において部品 3 の吸着位置を検出する。# 1 0 6 で、吸着位置を正常に検出できたことが確認されれば、当該吸着位置とノズル 1 4 のずれ量 Δa 、及び傾き α （共に図 9 参照）の算出を行う。本明細書においては、前記保持姿勢の判定と前記保持位置の検出とを併せて、保持状態の検出と呼ぶものとする。前記ずれ量 Δa と傾き α とを基に保持された部品 3 の位置・傾きの補正を行い、# 1 0 7 に進んで、部品実装位置 2 0 において基板 2 1 への実装位置決めをし、# 1 0 8 で当該部品 3 の実装を行う。次いで # 1 0 9 において、これが最終実装点であるか否かを判定し、最終実装点であると判定されれば、続いて # 1 1 0 において、この基板 2 1 が最終基板であるか否かを判定し、最終基板であると判定されれば、# 1 1 1 でこの基板 2 1 を搬出して生産動作を終了する。

1 0 4 における部品保持姿勢判定で、部品未吸着と判定された場合には、次の部品実装位置 2 0 での実装動作を行わず、# 1 0 3 に戻って、インデックス 1 1 の 1 回転後の部品吸着位置 1 5 で改めて部品吸着動作を行う。また、# 1 0 4 における部品保持姿勢判定で、立ち吸着と判定された場合、もしくは誤部品吸着と判定された場合には、# 1 1 2 に進み、部品回収位置 2 2 の部品回収装置 2 3 において部品 3 の吸着状態を解除して放出し、# 1 1 3 でインデックス 1 1 の次の回転における部品取り出し位置 1 5 においては部品 3 を吸着せずに、# 1 1 4 で部品保持姿勢判定位置 1 6 において部品保持姿勢判定装置 1 7 を利用してノズル 1 4 の先端に部品などの付着物が無いことを確認する。# 1 1 5 において、ノズル 1 4 に付着物が無いことが確認された場合には、# 1 0 3 に戻って改めてそのノズル 1 4 は部品 3 を吸着して取り出す。

1 1 5 で、ノズルに付着物が検出された場合には、# 1 1 6 で部品実装装置を停止させる、そして／もしくは、オペレータにその旨通知するためにエラーメッセージの表示、あるいは警告灯の点灯などの警告を発する。# 1 1 7 において、オペレータが付着物が検出されたノズル 1 4 の先端の状態を確認し、メンテナンスを行い、異常がなくなったことを確認してから、# 1 1 8 で生産動作再開のため生産動作開始のスイッチを押下する。生産動作を再開した際、# 1 1 2 で改めて部品放出動作をした上で、# 1 1 3 に示すように、一旦部品取り出し位置 1 5 では部品吸着動作を行わず、# 1 1 4 で部品保持姿勢判定位置 1 6 においてノ

ズル先端に付着物が無いことを再確認する。以下、# 1 1 5 でのノズル先端の付着物の有無再確認結果に応じて、上述のそれぞれの動作を繰り返す。

5 なお、ロータリ式の部品実装装置においては、インデックス 1 1 の回転に応じて各部品実装ヘッド 1 2 に装備されたノズル 1 4 の動作順が定まっているため、上記のように # 1 1 3 において、一旦部品取り出し位置 1 5 での吸着動作をスキップし、# 1 1 4 で部品保持姿勢判定位置 1 6 においてノズル 1 4 の先端に付着物が無いことを再確認したのち、次のインデックス 1 1 の回転時における部品取り出し位置 1 5 で始めて部品吸着が開始するものとなる。例えば、X Y ロボット方式の部品実装装置の場合においては、ノズル 1 4 の移動する順位を変更するロジックを組むことにより、先に部品保持姿勢判定位置 1 6 に移動して付着物の有無を確認した後、部品取り出し位置 1 5 に移動するようセットすることができる。

10 また、上記実施の形態では、オペレータによる確認後において、付着物の有無を再確認するために、# 1 1 2 に戻って一旦当該ノズル 1 4 での部品吸着を行わず、部品保持姿勢判定装置 1 7 により付着物の有無を再確認した後に部品吸着をするものとしている。これは、部品 3 の微細化に伴いオペレータの錯誤を回避し、再度部品保持姿勢判定装置 1 7 を利用して付着物のないことを念のため確認するものである。取扱う部品が目視によっても容易に認識できる程度のものを扱う部品実装装置等においては、この再確認処理を行なうことなく、オペレータの確認後、# 1 0 3 に進んで直ちに通常動作に移ることとしても良い。

20 なお、本実施の形態では、図 7 に示すような構成要素 1 0 を使用して部品実装を行なうことを想定している。この際に、部品 3 を放出した後の部品保持部（本実施の形態では、ノズル 1 4）に付着物がないかの確認を、部品保持姿勢判定位置 1 6 において部品保持姿勢判定装置 1 7 を利用して行なうものとしている。このように、既に部品実装装置が備えている当該部品保持姿勢判定装置 1 7 を当該検出用に流用することにより、スペース上、コスト上の問題を回避することができ、極めて好ましいことである。但し、これを別途新規に検出装置を設けることにより行なうようにすることも、勿論可能である。

<実施の形態 2>

次に、図 2 を参照して、本発明の実施の形態 2 にかかる部品実装方法、及び当該部品実装方法を実施する部品実装装置の生産動作の流れを示す。本実施の形態にかかる部品実装方法では、生産動作を開始した直後に、全てのノズルに付着物が
5 がないことを確認した後に、吸着動作を行なうものとしている。ここで生産動作の開始とは、例えば 1 つの機種 of 基板の生産が完了し、他の機種へ切り換えるための段取替え後の生産開始時、あるいは不具合による機械停止後の生産開始時、工場における休憩時間後の生産開始時、シフト交代の後の生産開始時など、凡そ生産動作の開始にかかわる各種タイミングを任意に選択することができる。さらに必要であれば、所定時間の生産が完了した後に定期的に本実施の形態に係る確認動作を実施することであっても良い。また、生産動作を開始した直後とは、
10 上述のような理由などで一旦稼動を停止させた状態の部品実装設備に対し、電源投入などにより稼動を再開させる直後のタイミングをいう。

図 2 において、# 2 0 1 の生産開始に伴い、# 2 0 2 で基板 2 1 を回路形成体保持装置に搬入して規正保持する。# 2 0 6 における部品 3 の吸着を始める前に、
15 # 2 0 3 で、1 つのノズル 1 4 に対して、部品保持姿勢判定位置 1 6 で部品保持姿勢判定装置 1 7 を利用してノズル 1 4 の先端に付着物があるか否かを検出する動作を行う。# 2 0 4 で、ノズル 1 4 の先端に付着物が無いことが確認された場合には、# 2 0 5 において、他の全てのノズル 1 4 に対して付着物が無いことが
20 検出されているかを判定し、全ノズル 1 4 に付着物の無いことが確認された場合には、# 2 0 6 に進んで部品 3 の吸着動作を開始する。# 2 0 5 で、未だ全ノズル 1 4 の先端に付着物のあるか否かが検出されていない場合には、# 2 0 3 に戻って、次のノズル 1 4 に対して付着物の無いことを検出する動作を行ない、これを全てのノズル 1 4 が完了するまで繰り返す。

25 # 2 0 4 で、ノズル 1 4 の先端に付着物が検出された場合には、# 2 1 5 に進んで部品実装装置を停止させる、そして／もしくは、オペレータにその旨通知するためにエラーメッセージの表示、あるいは警告灯の点灯などの警告を発する。
2 1 6 で、オペレータは、付着物が検出されたノズル 1 4 の先端の状態を確認、メンテナンスを行い、異常がなくなったことを確認してから、# 2 1 7 で生産動

作再開のためのスイッチを押下する。生産動作を再開した時、インデックス 1 1 の最初の 1 回転における部品取り出し位置 1 5 では部品吸着動作をせずに、# 2 0 3 に示す部品保持姿勢判定位置 1 6 で部品保持姿勢判定装置 1 7 を利用してノズル 1 4 の先端に付着物が無いことを再確認する。以下、前述のように、# 2 0 5 における全ノズル 1 4 の先端に付着物の無いことが確認できるまで前記動作を繰り返す。

2 0 5 で、全ノズルの先端に付着物の無いことが確認できた後に、# 2 0 6 で部品 3 を吸着して取り出し、# 2 0 7 において、部品保持姿勢判定位置 1 6 で部品保持姿勢判定装置 1 7 を利用して部品 3 の保持姿勢を判定する。ここで保持姿勢が正常に実装できる許容値以内であると判定された場合には、# 2 0 8 の部品保持位置検出位置 1 8 で部品の吸着位置・傾きを検出する。ここで当該吸着位置・傾きを正常に検出できれば、# 2 0 9 で吸着位置とノズル 1 4 とのずれ量 Δa と傾き α の算出を行う。このずれ量 Δa と傾き α とに基づいて吸着された部品の位置・傾きの補正を行い、# 2 1 0 に進んで部品実装位置 2 0 において基板 2 1 への実装位置決めをし、# 2 1 1 で部品 3 の実装動作を行う。次に、# 2 1 2 で、これが最終実装点であるか否かを判定し、最終実装点であると判定されれば、続いて # 2 1 3 でこの基板 2 1 が最終基板であるか否かを判定し、最終基板であると判定されれば、# 2 1 4 でこの基板 2 1 を搬出し、生産動作を終了する。

2 0 7 における部品保持姿勢判定で部品未吸着と判定された場合には、実装動作は行わず、# 2 0 6 に戻って改めて部品吸着動作を行う。また、# 2 0 7 における部品保持姿勢判定で立ち吸着と判定された場合、もしくは誤部品吸着と判定された場合には、# 2 1 8 に示す部品回収位置 2 2 で当該部品 3 を放出し、# 2 0 6 に戻って改めて部品 3 を吸着して取り出す。

なお、先の実施の形態 1 と同様、ロータリ式の部品実装装置においては、インデックス 1 1 の回転に応じて各部品実装ヘッド 1 2 のノズル 1 4 の動作順が定まっているが、例えば、XY ロボット方式の部品実装装置の場合においては、ノズル 1 4 の移動する順位を変更するロジックを組むことにより、先に部品保持姿勢判定位置 1 6 に移動して付着物の有無を確認した後、部品取り出し位置 1 5 に移

動するようセットすることができる。

また、前記実施の形態 1 と同様、オペレータによる確認後に付着物の有無を再度確認する理由は、部品 3 の微細化に伴うオペレータの錯誤を回避することにある、取扱う部品 3 が大きい場合など、状況に応じて直ちに # 2 0 6 に進んで吸着動作に移ることとしても良い。さらに、前記の説明では、ノズル 1 4 が複数装着された例を示しているが、ノズル 1 4 が 1 つのみの場合であっても、同様に適用可能であり、この際には、前記 1 つのノズルに付着物がないことが確認できれば、直ちに # 2 0 6 の吸着動作に入る。

ここで、前記実施の形態 1 と実施の形態 2 とは、組み合わせて実施することも可能である。すなわち、生産動作の開始後、部品 3 を吸着して取り出す前に、全ノズル 1 4 の先端に付着物が無いことを確認した上で部品吸着動作を行い、更に部品 3 の保持姿勢が立ち吸着の場合、誤部品吸着の場合、または部品 3 の吸着位置が正常に検出できない場合には、そのノズル 1 4 は当該部品の放出を行い、その直後には部品吸着を行わずに、部品保持姿勢判定装置 1 7 によりノズル 1 4 の先端に付着物が無いことを確認した上で部品 3 の吸着を再開する、という生産動作も可能である。なお、実施の形態 1 と同様に、ノズル 1 4 に付着物のないことの確認を、既存の部品保持姿勢判定装置 1 7 を利用して行なうことが好ましいが、これを新規の検出装置を用いて行なうこととしても勿論よい。

<実施の形態 3>

次に、図 3 を参照して、本発明の実施の形態 3 にかかる部品実装方法、及び当該部品実装方法を実施する部品実装装置の生産動作の流れを示す。本実施の形態に係る部品実装方法及び部品実装装置では、部品 3 の吸着位置とノズル 1 4 のずれ量 Δa の許容値を予め設定しておき、前記ずれ量 Δa が許容範囲にない場合にはその部品 3 を部品回収位置 2 2 の部品回収装置 2 3 で吸着解除して放出する。更に本実施の形態に係る部品実装方法では、前記ずれ量 Δa が前記許容範囲にないと判定された後、当該部品 3 を放出に至るまでの間のノズル 1 4 の移動速度を減速させ、本実施の形態に係る部品実装装置は、この際の前記ノズル 1 4 の移動速度を減速させるための制御部を有している。このノズルの移動速度の減速は、

異常な状態で吸着された部品 3 が基板 2 1 上などに誤って落下し、他の部品 3 を傷つけたり、あるいは他のノズル 1 4 による部品実装動作に障害を与えたりすることがないようにするためである。

図 3 において、# 3 0 1 での生産開始に伴い、# 3 0 2 で基板 2 1 を回路形成体保持装置に搬入して規正保持し、# 3 0 3 で部品 3 を吸着して取り出す。# 3 0 4 に進み、部品保持姿勢判定位置 1 6 において部品保持姿勢判定装置 1 7 により部品の保持姿勢を判定する。ここで、保持姿勢が正常に実装できる姿勢にあると判定された場合には、# 3 0 5 に進み、部品保持位置検出位置 1 8 で部品保持位置検出装置 1 9 により部品 3 の吸着位置 3 1 と傾きとを検出する。# 3 0 6 で吸着位置 3 1、傾きを正常に検出できたと判定されれば、# 3 0 7 で部品の吸着位置 3 1 とノズル 1 4 とのずれ量 Δa の算出を行い、# 3 0 8 で前記部品 3 の吸着位置 3 1 とノズル 1 4 とのずれ量 Δa が、予め設定された許容値以内であるかを判定する。前記ずれ量 Δa が許容値以内であれば、このずれ量 Δa と傾き α とに基づいて位置・傾きの補正を行い、# 3 0 9 に進んで部品実装位置 2 0 において基板 2 1 への実装位置決めをし、# 3 1 0 で部品 3 の実装動作を行う。次に、# 3 1 1 で、これが最終実装点であるかを判定し、最終実装点であると判定されれば、続いて # 3 1 2 でこの基板 2 1 が最終基板であるかを判定し、最終基板であると判定されれば、# 3 1 3 でこの基板 2 1 を搬出して、生産動作を終了する。

ここで、従来技術においては、部品 3 の吸着位置 3 1 とノズル 1 4 の基準位置 3 2 とのずれ量 Δa (図 9 参照) は、前記ずれ量 Δa を測定する光学系機器の視野を限度としてその許容量が判定されていた。この従来技術に方法に従えば、例えば実装すべき部品 3 と既に基板に実装済みの部品との間隙は、0.5 mm ほどにするのが限界であった。光学系機器の視野が限度であれば、その視野で捉えた範囲に応じて実装位置の補正を行なう。このため、ノズル 1 4 と基板 2 1 との間の補正移動量が大きくなることがあり、ノズル 1 4 の先端が既に実装された隣接する部品に接触してそれを破損させる虞がある。本発明にかかる部品実装方法においては、上述のように、ずれ量 Δa の許容量を予め設定しておくことにより、

隣接部品との間隙に応じてこのずれ量 Δa をより小さな範囲に限定することができ、僅かな間隙を設けて隣接する部品であってもそれを損傷させることなく、次の部品3を実装することができる。このずれ量 Δa の許容量は、基板のレイアウト、あるいは実装する部品の大きさなどに応じて実装される部品毎に任意に設定
5 することができる。この方法によれば、例えば隣接部品との間隙を約0.2mmほどにも小さくすることが可能となる。

#304において、部品保持姿勢判定装置17により部品未吸着と判定された場合には、部品実装動作をせずに、#303に戻って改めて部品吸着動作を行う。また、#304における部品保持姿勢判定で立ち吸着と判定された場合、もしくは
10 は誤部品吸着と判定された場合、#306で部品の吸着位置31を検出できなかった場合、あるいは#308で吸着位置31とノズル14とのずれ量 Δa が許容値を越えた場合には、#314に示すように、ノズル14を移動させるインデックス11の矢印13（図7参照）の回転運動の速度を減速して、#315において部品回収位置22にて部品3を部品回収装置23に放出する。この#315で
15 の部品放出動作が完了した後、#316においてインデックス11の矢印13への回転運動の速度を、その時点での適正な速度まで上昇させることにより、元の生産動作に戻る。

なお、前記のロータリ式の部品実装装置においては、ノズル14の移動速度の減速をインデックス11の回転速度減速により行なっているが、XYロボット方式の部品実装装置においては、X、及びYの両方向への各駆動速度を減速することにより、同様の効果を得ることができる。
20

また、図3に示す本実施の形態にかかる部品実装方法においては、部品3の吸着位置31とノズル14とのずれ量 Δa の許容値設定による部品実装の是非判定処理と、部品放出するまでの動作の減速処理との双方を同時に実施する例を示している。しかしながら、これら2つの処理は互いに独立した関係にあり、したがって、これらの処理を別々に実施することであってもよい。
25

更に、本実施の形態3は、前記実施の形態1及び実施の形態2と組み合わせて適用することもできる。すなわち、生産動作の開始後、部品3を吸着する以前に、

全ノズル 1 4 の先端に付着物が無いことを確認した上で部品吸着動作を行うものとするが、ノズル 1 4 に付着物が検出された場合は、所定の部品回収位置 2 2 までのノズル 1 4 の移動速度を減速する。更に部品 3 の保持姿勢が立ち吸着の場合、または誤部品吸着の場合、吸着位置 3 1 が正常に検出できない場合、または、部品の吸着位置 3 1 とノズル 1 4 とのずれ量 Δa が予め設定された値を越えている場合には、ノズル 1 4 の移動速度を減速させ、部品回収位置 2 2 で部品回収装置 2 3 に部品 3 を放出する。部品放出後は、その時点での適正な回転速度まで加速する。また、そのノズル 1 4 は部品放出を行った直後は部品 3 の吸着を行わずに、部品保持姿勢判定位置 1 6 で部品保持姿勢判定装置 1 7 を利用してノズル 1 4 の先端に付着物が無いことを確認した上で部品 3 の吸着を再開する、などの生産動作が可能である。

<実施の形態 4>

本発明に係る実施の形態 4 は、部品保持部の付着物を除去するための付着物除去装置に関する。これまでに説明した各実施の形態においては、部品保持部に付着物が検出された場合には、例えば図 1 の # 1 1 6、# 1 1 7 に示すように、一旦機械を停止し、オペレータによる部品保持部の清掃などのメンテナンスを経て、部品保持部の付着物を除去した後に機械を再起動するものとしている。本実施の形態では、このようなオペレータによる付着物除去作業に代えて、付着物除去装置を新たに設けることにより自動的に付着物の除去を行い、部品実装装置の稼働率を向上させるものである。

前記付着物除去装置の 1 つの形態としては、図 1 1 (a) に示すような圧縮空気を噴出するエアノズル 4 1 を使用する。該当する部品保持部 1 4 に近接した位置において、エアノズル 4 1 から圧縮空気を噴出して付着物を除去する。この際、エアノズル 4 1 の噴出方向は、部品保持部 1 4 の斜め下側からインデックス 1 1 (図 7 参照) の外部に向けるようにし、部品保持部 1 4 に付着した付着物に前記圧縮空気が直接作用した後、除去された付着物を基板や他の部品保持部から離れる方向に吹き飛ばすよう設定することが好ましい。

付着物除去装置の他の形態として、図 1 1 (b) に示すような真空吸引ノズル

4 2 を使用する。付着物が検出された部品保持部 1 4 にこの真空吸引ノズル 4 2 を接近させて真空吸引することにより、前記付着物をこの真空吸引ノズル 4 2 内に吸引させる。真空吸引ノズル 4 2 の吸引孔近傍をゴムなどの弾性体とすることにより、部品保持部 1 4 と真空吸引ノズル 4 2 とが直接接触することになっても互いに損傷することはない。また、図に示すように前記吸引孔の周囲に刷毛状の弾性体を植毛し、この部分を部品保持部 1 4 にあてがうなどの対応により、より確実に付着物を除去して吸引させることが可能となる。このような真空吸引ノズル 4 2 を使用することの利点は、付着物を確実に回収することが可能となり、付着物が飛散して基板や他の部品保持部に悪影響を及ぼす虞を回避できる点にある。

付着物除去装置の更に他の形態としては、図 1 1 (c) に示すようなワイヤブラシなどのブラシ状部材 4 3 を使用する。このブラシ状部材 4 3 と部品保持部 1 4 の異物付着面とを接触摺動させることにより、前記部品保持部を清掃して付着物を除去する。この際、ブラシ状部材 4 3 を摺動させる方向は、インデックス 1 1 の内部から外部に向かう方向とし、除去された異物が基板や他の部品保持部 1 4 に飛散しないようにすることが好ましい。さらには、ブラシ状部材 4 3 で除去された異物が基板上などに落下しないよう、例えばネット状の付着物回収具をブラシ状部材 4 3 の下側に設けることが好ましい。

以上に例示した各付着物除去装置は、図 7 に示すインデックス 1 1 の部品回収位置 2 2 から部品取り出し位置 1 5 の間のいずれかのステーションに設けるものとすれば、上述したような部品実装装置における部品吸着動作から部品実装動作、もしくは部品放出動作に至る一連の部品実装にからむ動作に障害を与えることなく付着物の除去を実施することができる。前記付着物除去装置は、通常は引き込み位置に配置され、付着物が検出された場合にはその検出された部品保持部が接近した際に上述の除去動作が可能な位置まで張り出してくるよう構成することができる。また、上述の各付着物除去装置を組み合わせ使用することであっても良い。

このような付着物除去装置を設けることにより、付着物が検出された際には機械停止することなくこれらの装置を用いて自動的に付着物の除去が可能となり、

部品実装装置の稼働率を高めることができる。また、前記付着物除去装置を使用した場合には、当該部品保持部では次の部品取り出し位置 15 では部品を吸着せず、部品保持姿勢判定位置 16 で付着物が除去されたことを再確認した後に部品吸着を行うこととすれば、万一の付着物による障害を解消することができる。前記再確認によってもなお付着物が検出された場合において、始めて機械停止し、オペレータによるメンテナンスを行うようにすることが効率的である。なお、付着物除去装置の使用は、部品保持部に付着物が検出された場合のみに限定されず、正常に実装できる状態にない部品を放出した後において使用することであっても良い。あるいは、付着物の発生が多い場合などには、付着物除去装置を特定のステーションで常時使用することであっても良い。

なお、前記部品保持部が部品を吸引するノズルである場合においては、前記の付着物除去装置を設ける代りに、前記部品吸着用のノズルを使用して付着物を除去することができる。すなわち、ノズルには、部品吸着用の負圧と共に部品を解放するために正圧を作用できるよう通常は構成されている。したがって、部品保持部が、正常に実装できる状態にない部品を放出した後、もしくは付着物があることが検出された後には、前記正圧を利用して部品を解放する際よりもより高い圧力の圧縮空気を前記ノズルから噴出し、この噴出力を付着物の除去に利用する。付着物は通常、前記ノズルの噴出口外側に付着していることから、このようなノズルの噴出作用により、上述のような付着物除去装置を別途設けることなく、付着物の除去効果を得ることができる。あるいは、このような作用をするノズルを、前記付着物除去装置と共に使用することであっても良い。

このノズルによる圧縮空気の噴出により付着物を除去する場合には、前記噴出によって除去された付着物が基板に衝突しないよう、例えば折りたたみ式のネットなどの付着物回収具を特定のステーションに設け、該当する部品保持部がこのステーションにきたときに上述のノズル噴出をするよう構成することが好ましい。また、圧縮空気の噴出により付着物を除去した後の当該ノズルが、次の部品を吸着する前に、再度ノズルに付着物がないかを検出する手順を更に含めることが好ましい。

<実施の形態 5>

本発明にかかる実施の形態 5 は、上述の各実施の形態で説明した本発明に係る部品実装方法を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。図 4 は、本発明にかかる部品実装方法を実施する部品実装装置のブロック図を示している。本部品実装装置は、部品供給部 2 と、インデックス 1 1 と、部品実装ヘッド 1 2 と、部品保持姿勢判定装置 1 7 と、部品保持位置検出装置 1 8 と、回路形成体保持装置とを含むハード部分と、部品供給動作処理部と、吸着動作処理部と、角度補正演算部と、保持姿勢判定部と、部品認識処理部と、基準位置認識処理部と、位置補正動作処理部とを含むソフト部分とを備え、制御装置がこれら全体の動きを制御している。前記のハード部分に含まれる各要素の動作は、これまでの各実施の形態で説明した内容と同じであり、これらの動作を可能とするための各駆動部を、各要素毎に図 4 の右側に表示している。制御装置は、これらの各駆動部の動作を、図 4 に左側に示す前記ソフト部分の各処理部、判定部に基づいて処理し、制御する。

この内、部品供給動作処理部は、供給すべき部品 3 が部品取り出し位置に位置決めされるよう部品供給部 2 の移動量を調整し、吸着動作処理部は、部品実装ヘッド 1 2 のノズル 1 4 により部品 3 を吸着する吸着タイミングや吸着量などを調整する。角度補正演算部では、部品保持位置検出装置 1 9 による検出の結果に基づいて、部品実装ヘッド 1 2 が部品 3 を所定位置に実装するためのノズル 1 4 中心軸を中心とする傾き補正量（ θ 回転）を演算する。保持姿勢判定部では、吸着された部品 3 が実装可能な状態であるか否かを判定し、部品認識処理部では、部品保持姿勢判定装置、及び部品保持位置検出装置の撮像装置による撮像タイミングや視野の調整などを行う。そして、基準認識位置処理部で、回路形成体の基準位置を確認の上、位置補正動作処理部により、回路形成体保持装置の移動量を調整する。

本実施の形態にかかるコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、前記構成にかかる部品実装装置により、本発明にかかる部品実装方法を実行させるプログラムを記録している。すなわち、本記録媒体は、部品供給部 2 から予め定められた部

品 3 を単数もしくは複数のノズル 1 4 で吸着する手順と、前記ノズル 1 4 での吸着状態が、正常に実装できる姿勢にあるか否かを検出する手順と、正常に実装できる保持姿勢にあると判定された場合には、前記部品 3 の吸着位置 3 1 を検出し、前記ノズル 1 4 と前記部品 3 の吸着位置 3 1 との位置ずれと傾きとを算出して位置・傾きの補正を行ない、回路形成体上の予め定められた位置に前記部品 3 を実装する一連の動作を行う手順と、前記検出の結果、部品 3 が正常に実装できる保持姿勢にないと判定された場合、もしくは前記部品 3 が正常に部品認識処理ができる状態にない場合には、この部品 3 を回路形成体上に実装せず、予め定められた部品回収位置 2 2 の部品回収装置 2 3 で回収する一連の動作を行う手順と、前記部品 3 を部品回収装置 2 3 で放出する動作をしたノズル 1 4 が、次に実装すべき部品 3 を吸着する動作を行なう前に、前記ノズル 1 4 に付着物のないことを検出する手順と、前記検出する手順で付着物のないことが確認された場合には、次に実装すべき部品 3 を吸着する動作をさせる手順と、前記確認する処理で、付着物が検出された場合には、部品実装装置を停止し、その旨をオペレータに通知する手順と、前記付着物が検出されたノズル 1 4 から付着物が取り除かれ、生産動作が再開された後に、当該ノズル 1 4 で次に実装すべき部品 3 を吸着させる手順とを、順次時系列的に処理することによって実行させるプログラムを記録したコンピュータ読取り可能な記録媒体である。前記各手順の内容に関しては、上記実施の形態で説明したものと同様であるので、その詳細説明は省略する。

さらに、前記コンピュータ読取り可能な記録媒体には、生産動作を開始した直後には、前記ノズル 1 4 により部品供給部 2 から部品 3 を取り出す前記手順の前に、前記ノズル 1 4 に付着物がないか否かを検出する手順と、前記付着物がないか否かを検出する手順で、付着物がないことが確認された場合には、最初の部品 3 を取り出す動作をさせる手順と、前記付着物がないか否かを検出する処理で、付着物が検出された場合には、生産動作を停止する手順と、前記付着物が検出されたノズル 1 4 から付着物が取り除かれ、生産動作が再開された後に、当該ノズル 1 4 で最初に実装すべき部品 3 を取り出す動作をさせる手順と、を実行させるプログラムを更に記録したものとすることもできる。

そして、前記コンピュータ読取り可能な記録媒体には、前記の生産動作が再開された後に、ノズル 1 3 に部品 3 を取り出す動作をさせる前記手順の前に、当該ノズル 1 3 に付着物がないか否かを再度検出する手順と、前記付着物がないか否かを再度検出する手順で、付着物がないことが確認された場合には、当該ノズル 1 3 に部品 3 を取り出す動作をさせる手順と、前記付着物がないか否かを再度検出する手順で付着物が検出された場合には、生産動作を再度停止する手順と、を実行させるプログラムを更に記録したものとすることもできる。

前記プログラムはいずれも、フロッピディスクやCD-ROMなどの記録媒体に記録され得る。部品実装装置の側には前記記録媒体が読み取り可能な読み取り部が備えられており、前記プログラムはこの読み取り部で読み取られて制御装置のメモリーに蓄積される。この結果、部品実装装置は前記プログラムの実行が可能となり、前記実行によってこれまでの各実施の形態で説明した本発明に係る部品実装方法の実施が可能となる。

なお、本実施の形態では、部品保持部をノズル 1 4 を使用して部品 3 を吸着する形式のものとして説明しているが、これは、チャックを用いて部品を把持する形式などの部品保持部とすることであってもよい。

発明の効果

以上のように、本発明にかかる部品実装方法、及び当該部品実装方法を実施する部品実装装置によれば、部品実装ヘッドの部品保持部に付着物の無いこと、および不要な部品を完全に放出できたことを、検出装置を使用して確認することができる。この検出装置は、部品実装装置に新たに追加することなく、既に装備されている部品保持姿勢判定装置を活用することが好ましい。前記検出装置により、付着物が検出された場合には、部品実装装置を停止するオペレータによる除去処理や、もしくは圧縮空気やブラシ状部材などを使用した付着物除去装置による付着物の自動除去処理が可能であり、その後必要であれば再度前記検出装置を使用して付着物がないことの再確認が可能である。これにより、部品実装作業において不要な不良品を生み出すことなく、歩留まり率を向上させることができ、また

部品保持部の損傷など、不要な故障原因による稼働率低下を回避することができる。

また、本発明にかかる部品保持部の移動速度の減速処理により、部品実装ヘッドの部品保持部における部品の保持姿勢が不安定な状態のままであっても、所定の部品回収位置までに部品を取りこぼす確率を低減することが可能となる。このため、本発明にかかる部品実装方法、もしくは部品実装装置を用いた回路形成体への部品実装によれば、より確実に高品質の回路形成体を生産することができる。

更に、本発明にかかる記録媒体をコンピュータで読取り、これによって部品実装工程を制御することによれば、部品実装作業における不要な不良品を生み出すことなく、歩留まり率を向上させることができ、また不要な故障原因による稼働率低下を回避することが可能になる。

請 求 の 範 囲

1. 部品供給部（２）に供給された部品（３）を部品保持部（１４）により取り出し、前記部品保持部（１４）における部品（３）の保持状態を検出し、前記
5 検出の結果、前記部品（３）が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部（１４）が回路形成体（２１）の実装位置に当該部品（３）を実装し、前記部品（３）が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部（１４）は当該部品（３）を実装せず、部品回収位置（２２）で当該部品（３）を放出し、次に新たな部品（３）を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法において、

前記部品（３）の保持状態の検出の結果、正常に実装ができる状態にないと判定されて部品（３）を放出した後の部品保持部（１４）が次に新たな部品（３）を取り出す前に、当該部品保持部（１４）に付着物がないか否かを検出する工程を含む部品実装方法。

2. 部品供給部（２）に供給された部品（３）を部品保持部（１４）により取り出し、前記部品保持部（１４）における部品（３）の保持状態を検出し、前記
20 検出の結果、前記部品（３）が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部（１４）は回路形成体（２１）の実装位置に当該部品（３）を実装し、前記部品（３）が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部（１４）は当該部品（３）を実装せず、部品回収位置（２２）で当該部品（３）を放出し、次に新たな部品（３）を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法において、

生産動作を開始した直後に前記部品保持部（１４）が最初の部品（３）を取り
25 出す前に、前記部品保持部（１４）に付着物がないか否かを検出する工程を含む部品実装方法。

3. 前記部品保持部（１４）に付着物がないか否かの検出の結果、付着物が検出された場合、当該部品保持部（１４）から前記付着物を取り除かれ、生産動作

が再開された直後、当該部品保持部（１４）が次に新たな部品（３）を取り出す前に、当該部品保持部（１４）に付着物がないか否かの再度の検出を行なう工程を含む、請求項１又は請求項２に記載の部品実装方法。

5 4. 前記部品保持部（１４）に付着物がないか否かの検出を、前記部品（３）の保持状態を検出する検出装置（１７、１９）を用いて行なう、請求項１から請求項３にいずれか一に記載の部品実装方法。

10 5. 前記部品保持部（１４）に付着物がないか否かの検出の結果、付着物が検出された場合には、生産動作を停止すること、又は警告を発することのいずれか、もしくは双方の工程を含む、請求項１から請求項４のいずれか一に記載の部品実装方法。

15 6. 部品供給部（２）に供給された部品（３）を部品保持部（１４）により取り出し、前記部品保持部（１４）における部品（３）の保持状態を検出し、前記検出の結果、前記部品（３）が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部（１４）が回路形成体（２１）の実装位置に当該部品（３）を実装し、前記部品（３）が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部（１４）は当該部品（３）を実装せず、部品回収位置（２２）で当該部品（３）を放出し、
20 次に新たな部品（３）を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法において、

前記部品（３）の保持状態を検出するに際し、当該部品（３）と前記部品保持部（１４）との位置ずれ量が、予め定められた許容位置ずれ量を越えている場合には、当該部品（３）は正常に実装できる状態にない、と判定する部品実装方法。

25

7. 部品供給部（２）に供給された部品（３）を部品保持部（１４）により取り出し、前記部品保持部（１４）における部品（３）の保持状態を検出し、前記検出の結果、前記部品（３）が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部（１４）が回路形成体（２１）の実装位置に当該部品（３）を実装し、前記

部品（３）が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部（１４）は当該部品（３）を実装せず、部品回収位置（２２）で当該部品（３）を放出し、次に新たな部品（３）を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法において、

- 5 前記部品（３）の保持状態の検出の結果、当該部品（３）が正常に実装できる状態にないと判定された場合には、当該部品保持部（１４）が前記部品回収位置（２２）に移動して当該部品（３）を放出するまでの間、当該部品保持部（１４）の移動速度を減速する部品実装方法。

- 10 8. 前記部品保持部（１４）が円周状に複数配備され、当該複数の部品保持部（１４）が前記円周を間欠回転運動しながら順次部品の取り出しから実装を繰り返し行なう、請求項１から請求項７のいずれか一に記載の部品実装方法。

- 15 9. 部品供給部（２）に供給された部品（３）を部品保持部（１４）により取り出し、前記部品保持部（１４）における部品（３）の保持状態を検出し、前記検出の結果、前記部品（３）が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部（１４）が回路形成体（２１）の実装位置に当該部品（３）を実装し、前記部品（３）が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部（１４）は当該部品（３）を実装せず、部品回収位置（２２）で当該部品（３）を放出し、
20 次に新たな部品（３）を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法において、

- 25 前記部品（３）の保持状態検出の結果、当該部品（３）が正常に実装できる状態にないために当該部品（３）を放出した後の前記部品保持部（１４）が、次に新たな部品（３）を取り出す前に、当該部品保持部（１４）に付着物がないか否かを検出する工程と、

前記付着物がないか否かを検出する工程で、付着物がないことが確認された場合には、前記部品保持部（１４）に次に実装すべき部品（３）を取り出す動作をさせる工程と、

前記付着物がないか否かを検出する工程で、付着物が検出された場合には、生

産動作を停止する工程と、

前記付着物が検出された部品保持部（１４）から付着物が取り除かれ、生産動作が再開された後に、当該部品保持部（１４）で次に実装すべき部品（３）を取り出す工程と、を有する部品実装方法。

5

１０． 部品供給部（２）に供給された部品（３）を部品保持部（１４）により取り出し、前記部品保持部（１４）における部品（３）の保持状態を検出し、前記検出の結果、前記部品（３）が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部（１４）が回路形成体（２１）の実装位置に当該部品（３）を実装し、前記部品（３）が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部（１４）は当該部品（３）を実装せず、部品回収位置（２２）で当該部品（３）を放出し、次に新たな部品（３）を取り出す一連の手順を繰り返し行なう部品実装方法において、

10

生産動作を開始した直後の最初の部品（３）を取り出す前に、前記部品保持部（１４）に付着物がないか否かを検出する工程と、

15

前記付着物がないか否かを検出する工程で、付着物がないことが確認された場合には、部品（３）の取り出しを開始する工程と、

前記付着物がないか否かを検出する工程で、付着物が検出された場合には、生産動作を停止する工程と、

20

前記付着物が検出された部品保持部（１４）から付着物が取り除かれ、生産動作が再開された後に、当該部品保持部（１４）で実装すべき部品（３）を取り出す工程と、を有する部品実装方法。

25

１１． 前記生産動作が再開された後、当該部品保持部（１４）が次に実装すべき部品（３）を取り出す前に、当該部品保持部（１４）に付着物がないか否かを再度検出する工程を有する、請求項９又は請求項１０に記載の部品実装方法。

１２． 部品供給部（２）に供給された部品（３）を部品保持部（１４）により取り出し、前記部品保持部（１４）における部品（３）の保持状態を検出し、前

記検出の結果、前記部品（３）が正常に実装できる状態にある場合には前記部品保持部（１４）が回路形成体（２１）の実装位置に当該部品（３）を実装し、前記部品（３）が正常に実装できる状態にない場合には、前記部品保持部（１４）は当該部品（３）を実装せず、部品回収位置（２２）で当該部品（３）を放出し、次に新たな部品（３）を取り出す一連の手順を繰り返す行なう部品実装方法において、

前記部品（３）の保持状態を検出する際に、当該部品（３）と前記部品保持部（１４）との位置ずれ量と予め定められた許容位置ずれ量とを比較する工程と、

前記部品（３）と前記部品保持部（１４）との位置ずれ量が、前記予め定められた許容位置ずれ量に収まっている場合には、当該位置ずれの補正を行った上で当該部品（３）を回路形成体（２１）の実装位置に実装する工程と、

前記部品（３）と前記部品保持部（１４）との位置ずれ量が、前記予め定められた許容位置ずれ量を越えている場合には、前記部品（３）を回路形成体（２１）に実装せず、部品回収位置（２２）で当該部品（３）を放出する工程と、を有する部品実装方法。

１３． 部品供給部（２）に部品（３）を供給する部品供給装置（７）と、

前記部品（３）が実装される回路形成体（２１）を規正して保持する回路形成体保持装置と、

前記部品供給部（２）から部品（３）を取り出して保持し、前記規正して保持された回路形成体（２１）に当該部品（３）を実装する部品実装ヘッド（１２）と、

前記部品実装ヘッド（１２）が部品（３）を取り出した後、当該部品（３）が前記回路形成体（２１）に実装される前に、前記部品実装ヘッド（１２）の部品保持部（１４）における当該部品（３）の保持状態を検出する検出装置（１７、１９）と、

前記検出装置（１７、１９）による検出の結果、当該部品（３）が正常に実装できる保持状態にないと判定された場合に、当該部品（３）を回収する部品回収装置（２３）と、

前記部品実装ヘッド（１２）を、少なくとも前記部品（３）を取り出す位置（１５）と、前記保持状態を検出する位置（１６）と、前記部品（３）を回路形成体（２１）に実装する位置（２０）と、前記部品（３）を回収する位置（２２）とへ搬送する搬送手段（１１）と、を備えた部品実装装置において、

5 前記検出装置による検出の結果、前記部品（３）が正常に実装できる保持状態にないと判定され、前記部品実装ヘッド（１２）が当該部品（３）を前記部品回収装置（２３）へ放出した後、次の部品（３）を取り出す前に、当該部品実装ヘッド（１２）の部品保持部（１４）に付着物がないか否かを、前記部品（３）の保持状態を検出する検出装置（１７、１９）により検出する制御部を有する部品実装装置。

10

１４． 部品供給部（２）に部品（３）を供給する部品供給装置（７）と、
前記部品（３）が実装される回路形成体（２１）を規正して保持する回路形成体保持装置と、

15 前記部品供給部（２）から部品（３）を取り出して保持し、前記規正して保持された回路形成体（２１）に当該部品（３）を実装する部品実装ヘッド（１２）と、

前記部品実装ヘッド（１２）が前記部品（３）を取り出した後、当該部品（３）を前記回路形成体（２１）に実装する前に、当該部品実装ヘッド（１２）の部品保持部（１４）における部品（３）の保持状態を検出する検出装置（１７、
20 １９）と、

前記検出装置（１７、１９）による検出の結果、前記部品（３）が正常に実装できる保持状態にないと判定された場合に、当該部品（３）を回収する部品回収装置（２３）と、

25 前記部品実装ヘッド（１２）を、少なくとも前記部品（３）を取り出す位置（１５）と、前記保持状態を検出する位置（１６、１８）と、前記部品（３）を回路形成体（２１）に実装する位置（２０）と、前記部品（３）を回収する位置（２２）とへ搬送する搬送手段（１１）と、を備えた部品実装装置において、
生産動作を開始した直後で、前記部品実装ヘッド（１２）が最初の部品（３）

を取り出す前に、当該部品実装ヘッド（１２）の部品保持部（１４）に付着物がないか否かを、前記部品（３）の保持状態を検出する検出装置（１７、１９）により検出する制御部を有する部品実装装置。

５ １５． 前記検出装置（１７、１９）は、前記部品（３）と前記部品保持部（１４）との位置ずれ量を検出し、当該位置ずれ量が予め定められた許容位置ずれ量を越えている場合には、当該部品（３）は正常に実装できる状態にないと判定する、請求項１３又は請求項１４に記載の部品実装装置。

１０ １６． 前記部品保持部（１４）に付着物がないか否かの検出の結果、付着物が検出された場合には、生産動作を停止すること、又は警告を発する、請求項１３又は請求項１４に記載の部品実装装置。

１５ １７． 前記部品実装装置が、部品保持部（１４）の付着物を取り除く付着物除去装置を更に含み、前記部品保持部に付着物がないか否かの検出の結果、付着物が検出された場合、もしくは保持された部品（３）が正常に実装できる保持状態にないと判定された部品保持部（１４）が当該部品（３）を部品回収装置（２３）に放出した場合、前記付着物除去装置が当該部品保持部（１４）から付着物を取り除く、請求項１３又は請求項１４に記載の部品実装装置。

２０ １８． 前記付着物除去装置が、前記部品保持部（１４）に圧縮空気を噴出するエアノズル、前記部品保持部（１４）近傍で吸引作用をする真空吸引ノズル、もしくは前記部品保持部（１４）を清掃するブラシ状部材のいずれか、もしくはこれらの組み合わせを含む、請求項１７に記載の部品実装装置。

２５ １９． 部品供給部（２）に部品（３）を供給する部品供給装置（７）と、
前記部品（３）が実装される回路形成体（２１）を規正して保持する回路形成体保持装置と、

前記部品供給部（２）から部品（３）を取り出して保持し、前記規正して保持

された回路形成体（２１）に当該部品（３）を実装する部品実装ヘッド（１２）と、

前記部品実装ヘッド（１２）が部品（３）を取り出した後、当該部品（３）を前記回路形成体（２１）に実装する前に、当該部品実装ヘッド（１２）の部品保持部（１４）における当該部品（３）の保持状態を検出する検出装置（１７、１
５ ９）と、

前記検出装置（１７、１９）による検出の結果、当該部品（３）が正常に実装できる保持状態にないと判定された場合に、当該部品（３）を回収する部品回収装置（２３）と、

前記部品実装ヘッド（１４）を、少なくとも前記部品（３）を取り出す位置（１５）と、前記保持状態を検出する位置（１６、１８）と、前記部品（３）を回路形成体（２１）に実装する位置（２０）と、前記部品（３）を回収する位置（２２）とへ搬送する搬送手段（１１）と、を備えた部品実装装置において、

前記部品（３）の保持状態の検出の結果、当該部品（３）が正常に実装できる状態にないと判定された場合には、当該部品保持部（１４）が前記部品回収装置（２３）に当該部品（３）を放出するまでの間、前記搬送手段（１１）が、当該部品保持部（１４）を装着した部品実装ヘッド（１２）の移動速度を減速させる制御部を有する部品実装装置。

２０． 前記搬送手段（１１）が、複数の部品実装ヘッド（１２）を円周状に配備して間欠回転運動をしながら前記部品実装ヘッド（１２）を搬送するインデックス（１１）である、請求項１３から請求項１９のいずれか一に記載の部品実装装置。

２１． 前記部品保持部（１４）が、真空を利用して部品を吸着して保持するノズル（１４）を備えている、請求項１３から請求項２０のいずれか一に記載の部品実装装置。

２２． 前記ノズル（１４）が、正常に実装できる状態にない部品（３）を放出

した後、もしくは部品保持部である前記ノズル（１４）に付着物があることが検出された後、当該ノズル（１４）が次に新たな部品（３）を取り出す前に、ノズル（１４）の噴出口から圧縮空気を噴出する制御部を含む、請求項２１に記載の部品実装装置。

5

２３． 前記噴出口から圧縮空気を噴出したノズル（１４）が、次に新たな部品（３）を取り出す前に、当該ノズル（１４）に付着物がないか否かを再度検出する制御部を有する、請求項２２に記載の部品実装装置。

10

２４． コンピュータに、

部品保持部（１４）が部品供給部（２）から部品（３）を取り出す手順と、
前記部品保持部（１４）に保持された部品（３）が実装できる姿勢にあるか否かを検出する手順と、

15

前記検出の結果、当該部品（３）が正常に実装できる保持姿勢にあると判定された場合には、前記部品保持部（１４）と前記部品（３）の吸着位置との位置ずれを算出して位置補正を行ない、回路形成体（２１）に前記部品（３）を実装する手順と、

20

前記検出の結果、当該部品（３）が実装できる保持姿勢にないと判定された場合には、当該部品（３）を回路形成体（２１）上に実装せず、部品回収装置（２２）で当該部品（３）を回収する手順と、

前記部品回収装置（２３）で部品（３）を放出する動作をした部品保持部（１４）が、次に実装すべき部品（４）を取り出す動作をする前に、当該部品保持部（１４）に付着物がないか否かを検出する手順と、

25

前記付着物がないか否かを検出する手順で、付着物がないことが確認された場合には、前記部品保持部（１４）に次に実装すべき部品（３）を取り出す動作をさせる手順と、

前記付着物がないか否かを検出する処理で、付着物が検出された場合には、生産動作を停止する手順と、

前記付着物が検出された部品保持部（１４）から付着物を取り除かれ、生産動

作が再開された後に、当該部品保持部（１４）で次に実装すべき部品（３）を取り出す動作をさせる手順と、を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

- 5 ２５． 生産動作を開始した直後に、前記部品保持部（１４）により部品供給部（２）から部品（３）を取り出す前記手順の前に、前記部品保持部（１４）に付着物がないか否かを検出する手順と、

前記付着物がないか否かを検出する手順で、付着物がないことが確認された場合には、前記部品保持部（１４）に部品（３）を取り出す動作をさせる手順と、

- 10 前記付着物がないか否かを検出する手順で、付着物が検出された場合には、生産動作を停止する手順と、

前記付着物が検出された部品保持部（１４）から付着物が取り除かれ、生産動作が再開された後に、当該部品保持部（１４）に実装すべき部品（３）を取り出す動作をさせる手順と、を実行させるプログラムを更に記録した、請求項２４に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

15

２６． 前記の生産動作が再開された後に、部品保持部（１４）に実装すべき部品（３）を取り出す動作をさせる前記手順の前に、当該部品保持部（１４）に付着物がないか否かを再度検出する手順と、

- 20 前記付着物がないか否かを再度検出する手順で、付着物がないことが確認された場合には、当該部品保持部（１４）に部品（３）を取り出す動作をさせる手順と、

前記付着物がないか否かを再度検出する処理で、付着物が検出された場合には、生産動作を再度停止する手順と、を実行させるプログラムを更に記録した、請求項２４又は請求項２５に記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

25

図 1

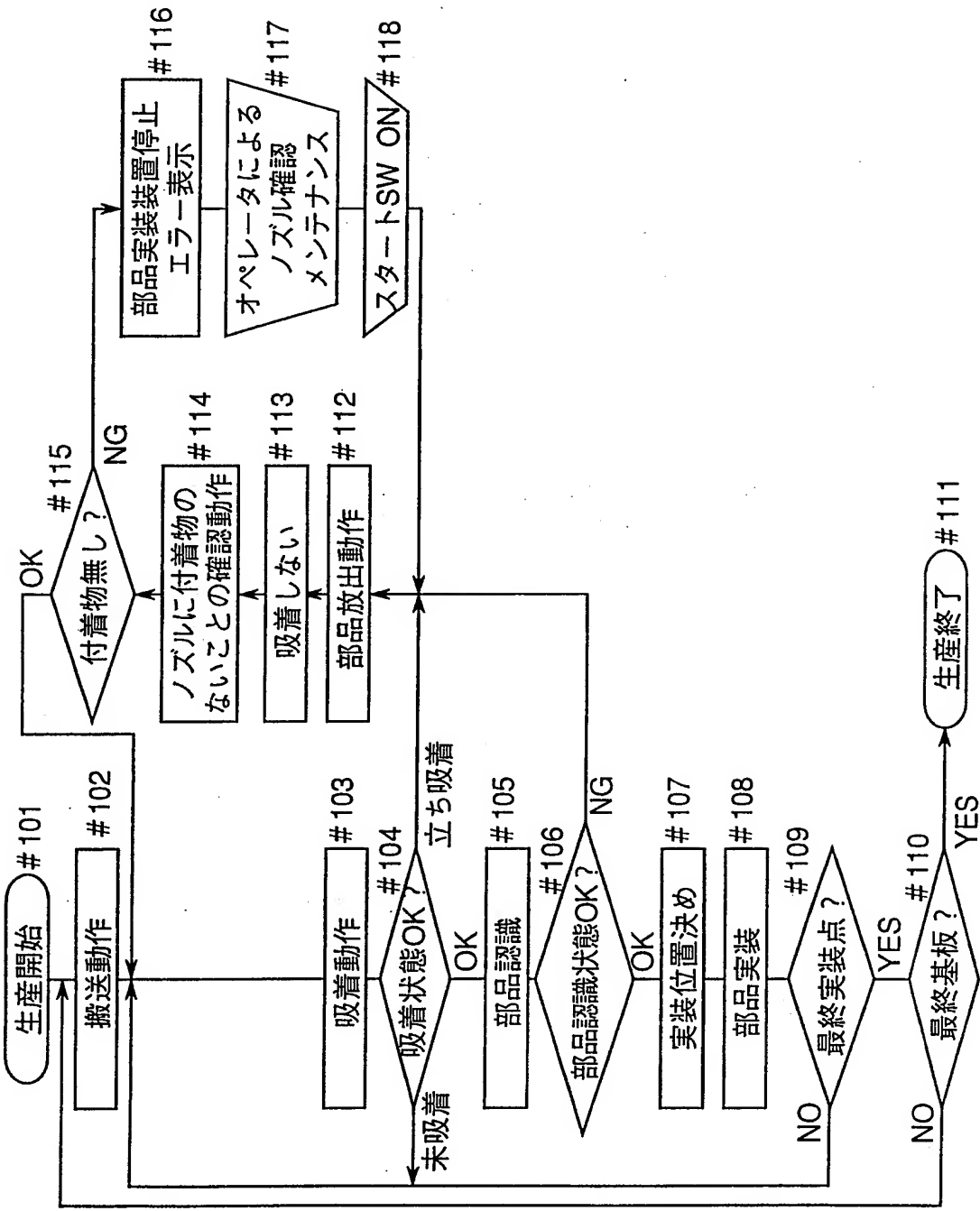


図 2

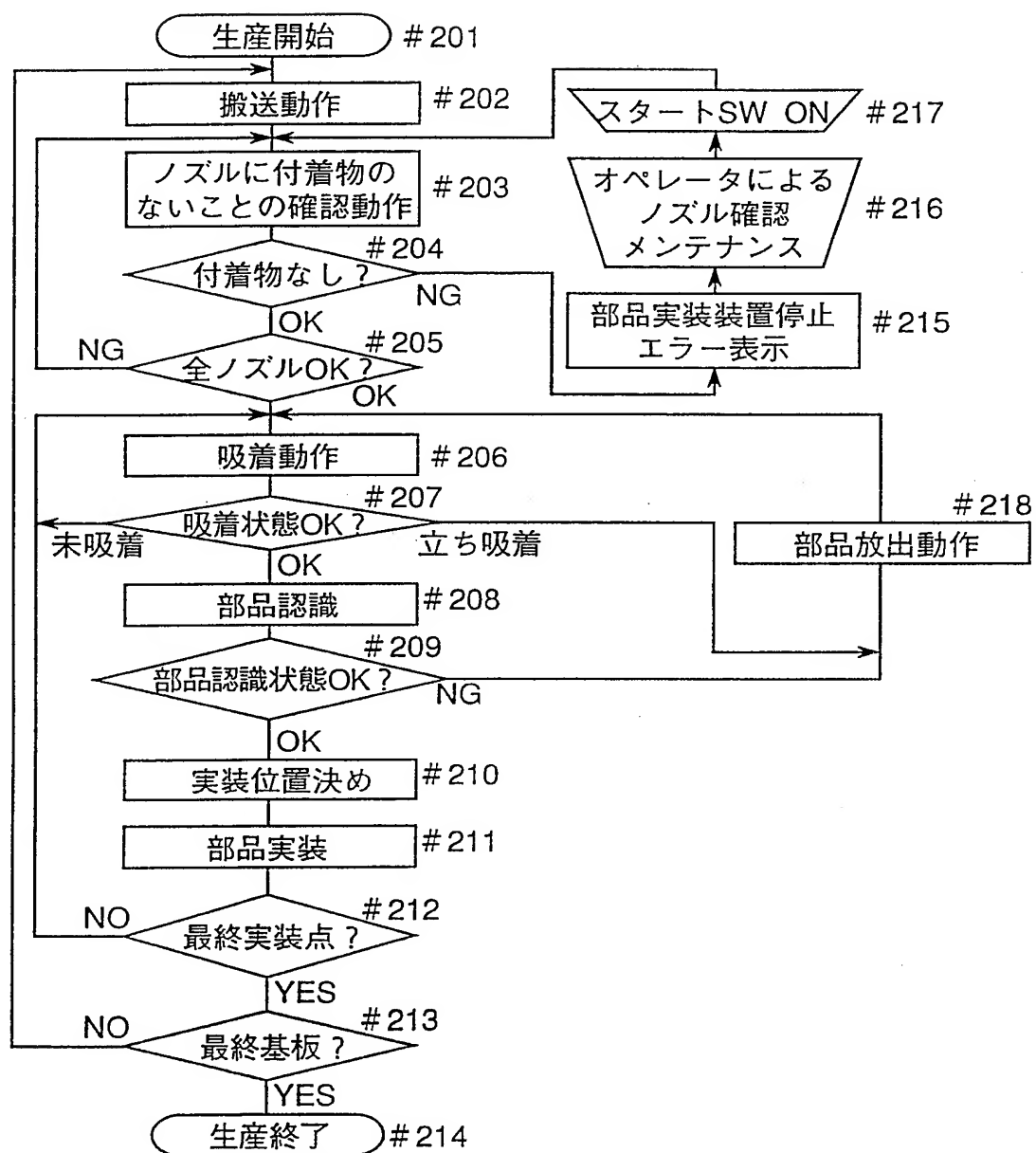


図 3

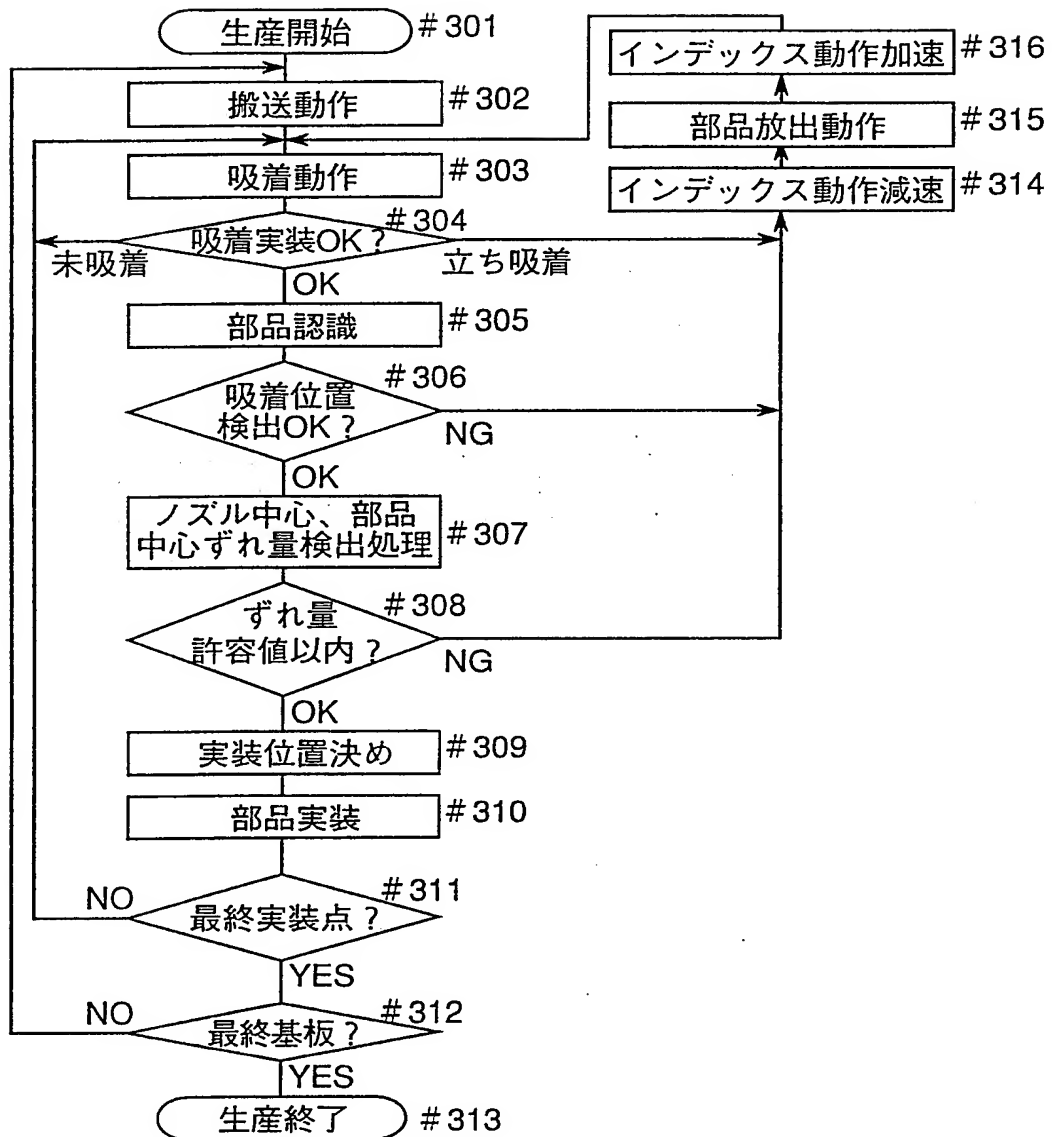
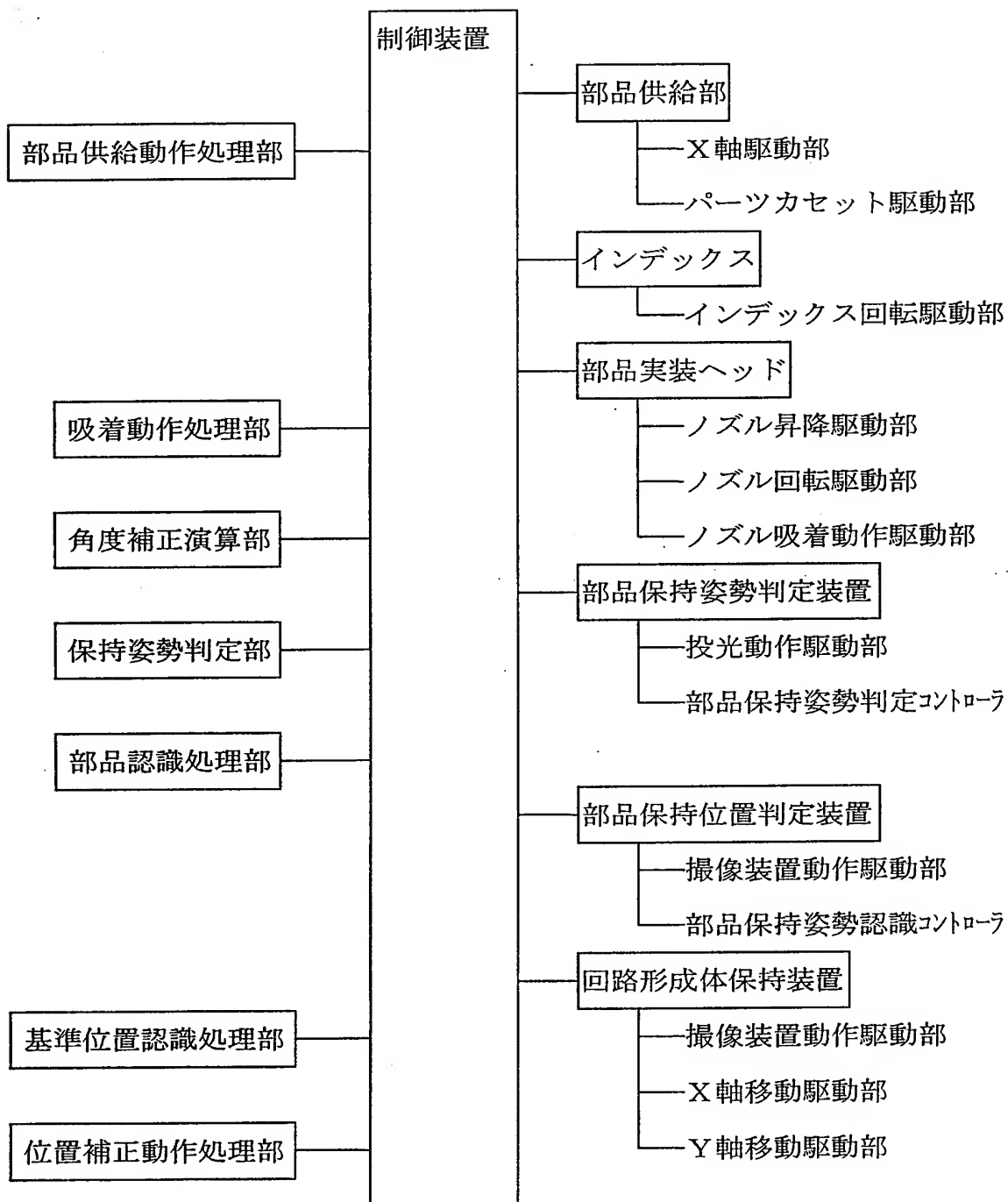
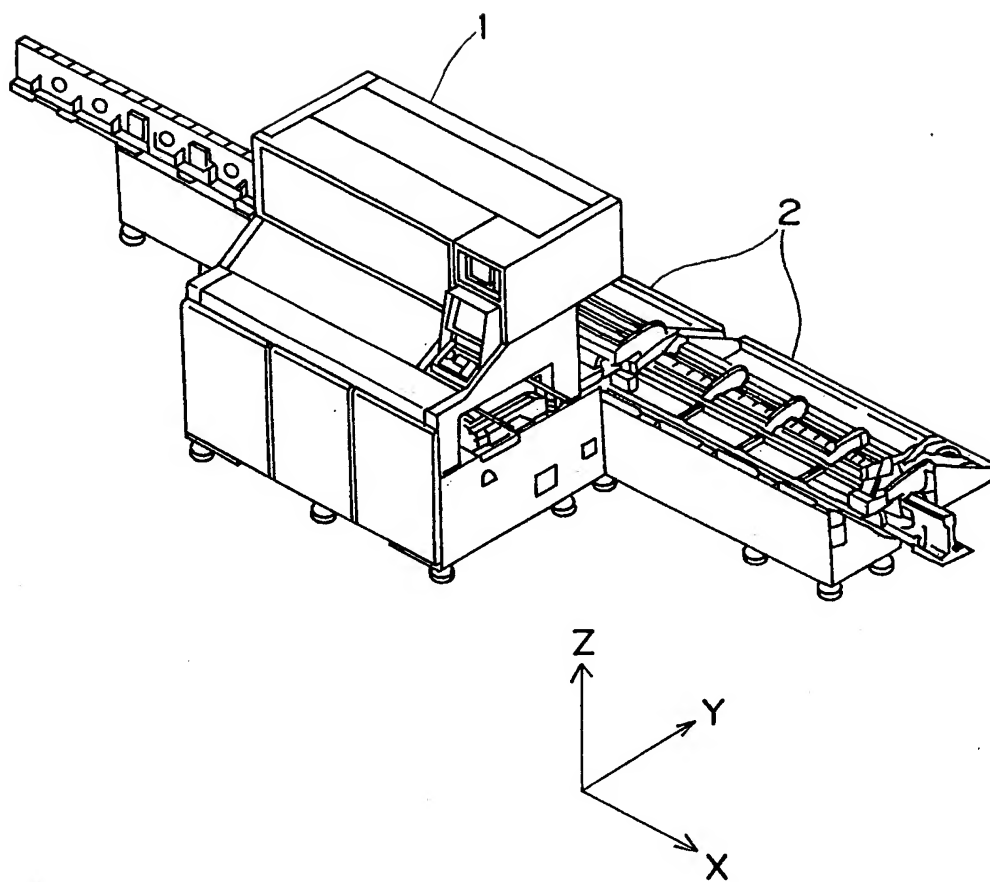


図 4



5 / 1 1

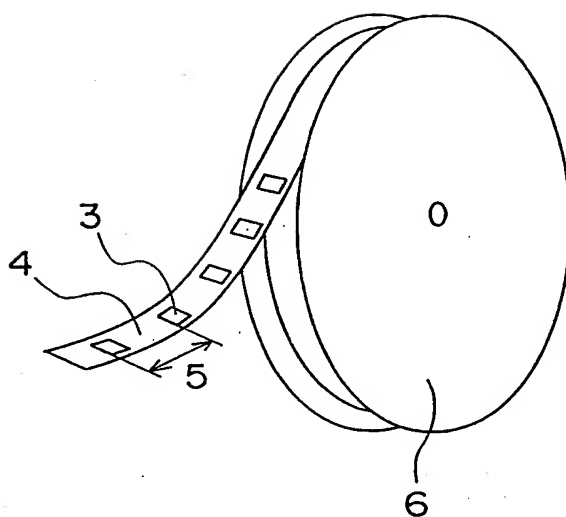
図 5



6 / 11

図 6

(a)



(b)

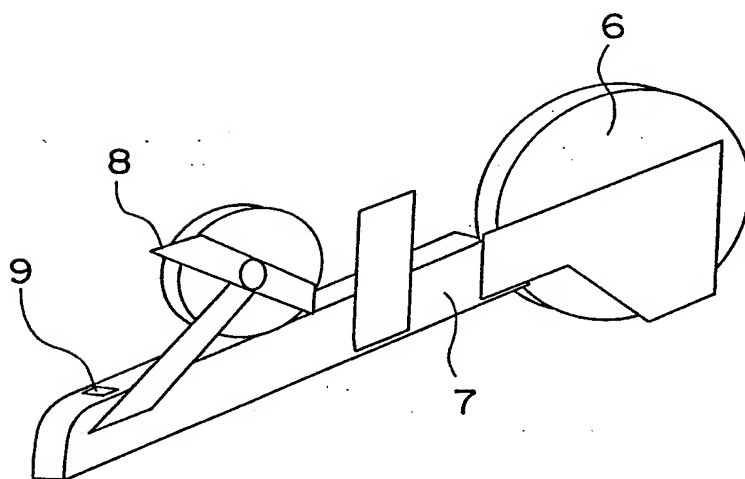


図7

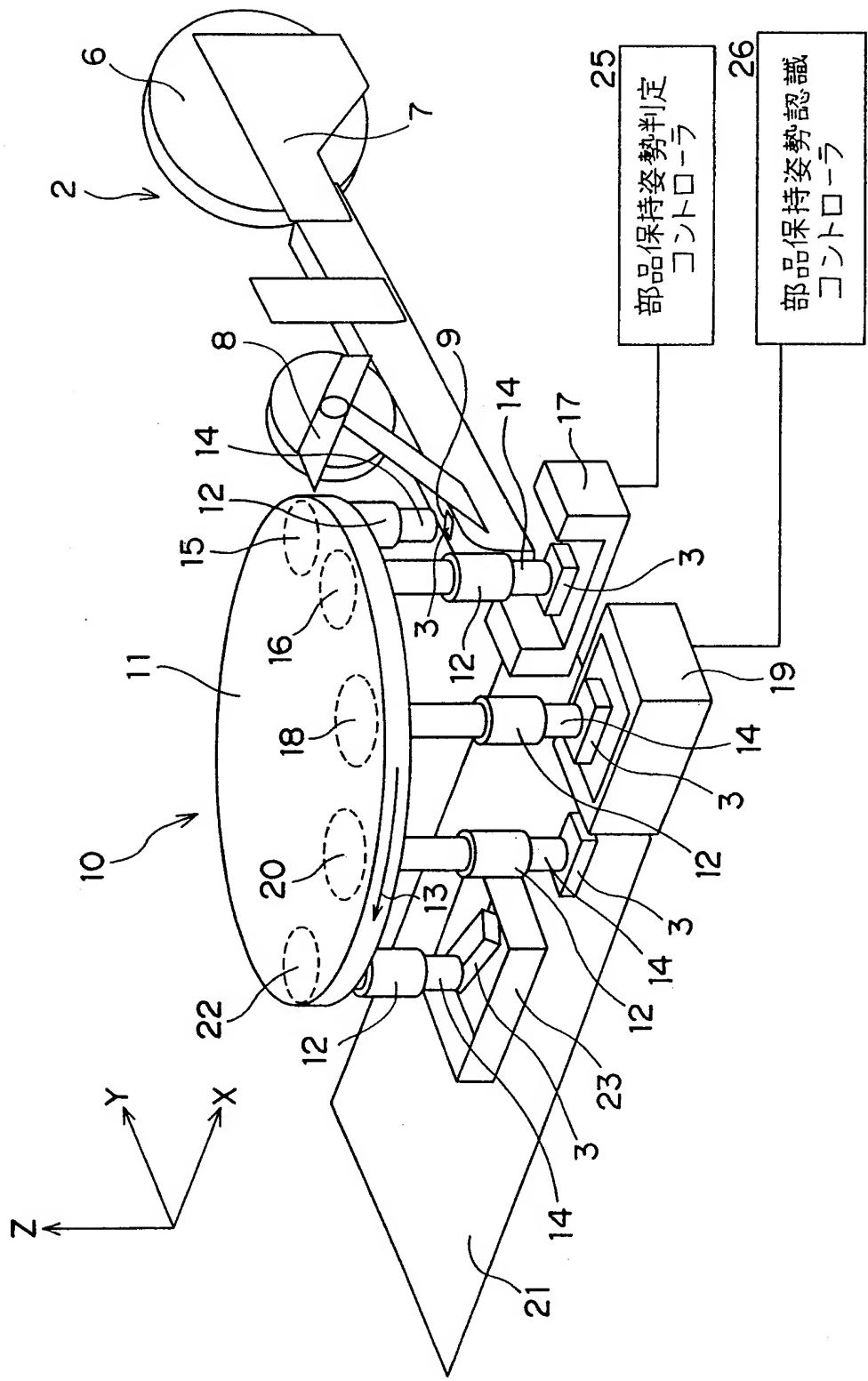
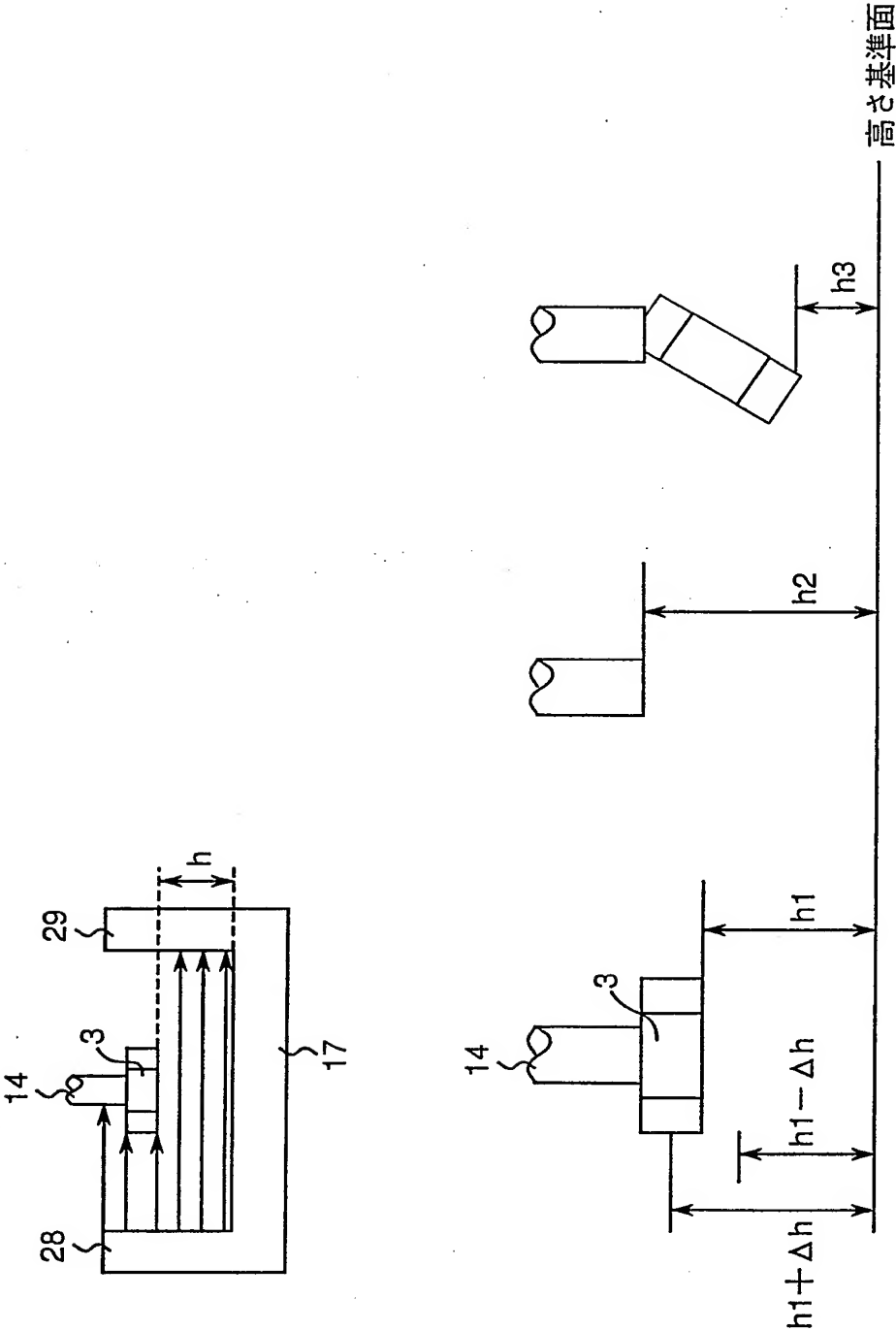


図 8



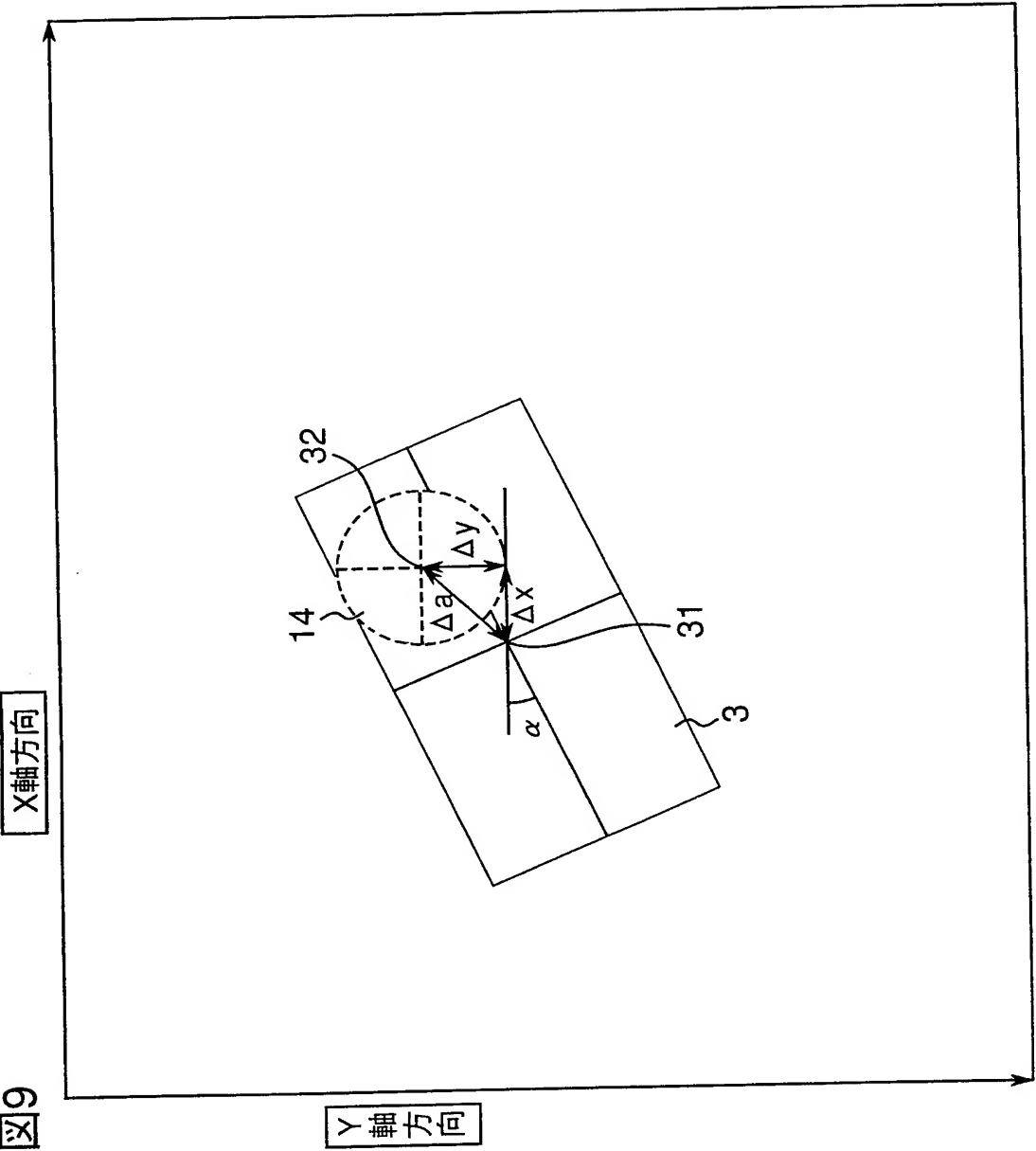
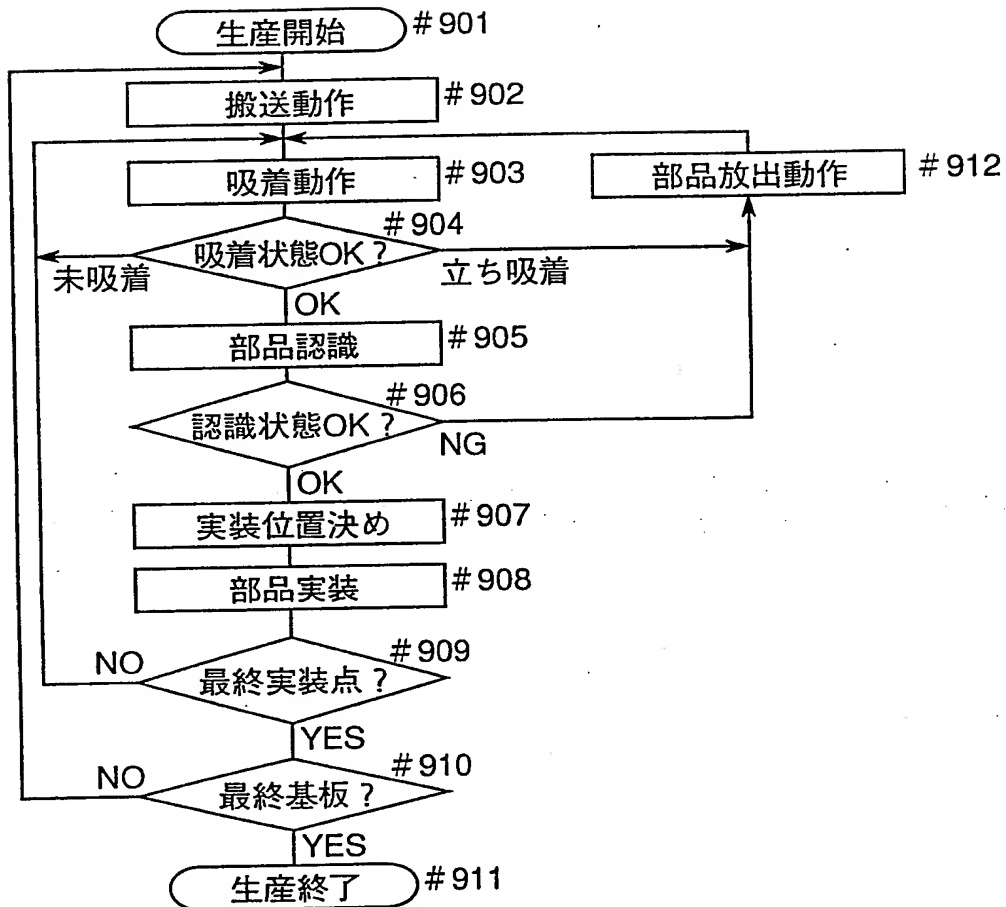


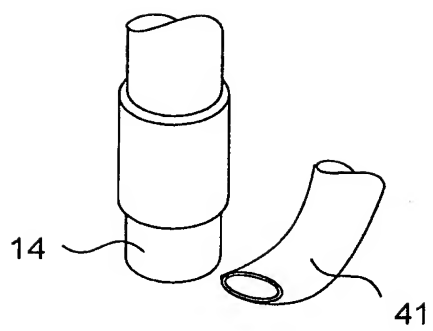
図 10



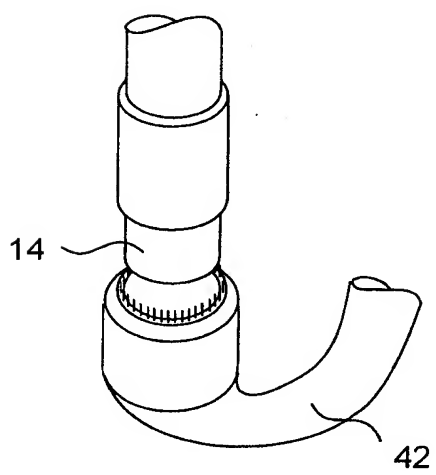
1 1 / 1 1

図 1 1

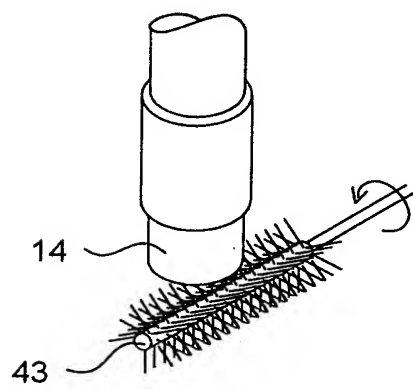
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁷ H05K 13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl.⁷ H05K 13/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 10-154899, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 09 June, 1998 (09.06.98), Par. Nos. 0007-0009, 0039-0042 (Family: none)	1-3, 9-11, 13-18 , 24-26
X Y	JP, 1-120897, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 12 May, 1989 (12.05.89), page 7, upper left column, line 9 to lower left column, line 11 (Family: none)	6, 12 1-3, 9-11, 13- 18, 24-26
A	JP, 9-83198, A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 28 March, 1997 (28.03.97), Par. Nos. 0072-0073 (Family: none)	7, 19,

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 February, 2001 (26.02.01)

Date of mailing of the international search report
06 March, 2001 (06.03.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/08639

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☒ Claims Nos.: 4,5,8,20-23
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claims 1 to 5, 9 to 11, 13 to 18, and 24 to 26 relate to deposit, Claims 6 and 12 relate to an allowable positional displacement amount, and Claims 7 to 8 and 19 to 23 relate to the moving speed of a part holding part.

The groups of these three inventions are not considered to be a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept.

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 13/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H05K 13/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2001

日本国登録実用新案公報 1994-2001

日本国実用新案登録公報 1996-2001

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-154899, A (松下電器産業株式会社), 9. 6月. 1998 (09. 06. 98), 段落第0007-0009, 0039-0042 (ファミリーなし)	1-3, 9-11, 13- 18, 24-26
X Y	JP, 1-120897, A (三洋電機株式会社), 12. 5月. 1989 (12. 05. 89), 第7ページ左上欄第9行-左下欄第11行 (ファミリーなし)	6, 12 1-3, 9-11, 13- 18, 24-26
A	JP, 9-83198, A (三洋電機株式会社), 28. 3月. 1997 (28. 03. 97), 段落第0072-0073 (ファミリーなし)	7, 19,

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 02. 01

国際調査報告の発送日

06.03.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

内田博之

印

3S

8917

電話番号 03-3581-1101 内線 3389

第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☒ 請求の範囲 4, 5, 8, 20-23 は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-5、9-11、13-18、24-26は、付着物に関する発明であり、
請求の範囲6、12は、許容位置ずれ量に関する発明であり、
請求の範囲7-8、19-23は、部品保持部の移動速度に関する発明である。

そして、3つの発明群が、単一の一般的発明概念を形成するように連関している一群の発明であるとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。